

Tartu Ülikool  
Loodus- ja tehnoloogiateaduskond  
Ökoloogia ja maateaduste instituut  
Geograafia osakond

Magistritöö keskkonnatehnoloogias

**Tallinna kesklinna ja lähitagamaa leibkondade  
keskkonnakoormuse võrdlus**

**Liisi Liivlaid**

Juhendaja: MSc Age Poom

Kaitsmisele lubatud:

Juhendaja:

Osakonna juhataja:

Tartu 2014

# Sisukord

1.	Sissejuhatus .....	3
2.	Teoreetiline sissejuhatus .....	4
2.1	Ülevaade keskkonnakoormust põhjustavatest faktoritest .....	4
2.2	Tallinn ja selle tagamaa erinevates uuringutes.....	7
3.	Materjal ja metoodika.....	11
3.1	Statistikaameti leibkonna eelarve uuring 2012 .....	11
3.2	Uurimisala kirjeldus .....	12
3.3	Leibkonnatunnuste kirjeldus .....	13
3.4	Leibkondade kulutused .....	15
3.5	Leibkonna keskkonnakoormuse indikaatorid.....	18
3.6	Andmeanalüüsi meetodid programmis SPSS.....	19
4.	Tulemused .....	22
4.1	Keskmise keskkonnakoormuse jaotumine leibkonna tasandil .....	22
4.2	Keskkonnakoormus ühe leibkonnaliikme kohta .....	24
4.3	Olulisemad keskkonnakoormust mõjutavad leibkonna tunnused .....	26
4.4	Leibkonna tunnuste koosmõju leibkonna tasandi olulisemate tarbimiskategooriate keskkonnakoormusele .....	30
4.4.1	Eluase .....	31
4.4.2	Toit ja alkoholita joogid .....	32
4.4.3	Transport .....	33
4.4.4	Restoranid ja hotellid .....	34
4.4.5	Vaba aeg ja kultuur .....	36
4.4.6	Alkohol ja tubakatooted .....	37
4.5	Leibkonna kogu keskkonnakoormust mõjutavad tunnused .....	37
4.6	Keskkonnakoormus ühe leibkonnaliikme kohta .....	38
5.	Arutelu.....	40
6.	Kokkuvõte .....	46
7.	Summary .....	48
	Tänu sõnad .....	50
	Kirjandus .....	51
	Lisad .....	55

# 1. Sissejuhatus

Iga inimene tarbib mingil määral erinevaid tooteid ja teenuseid, mõjutades seeläbi kas otseselt või kaudselt ka keskkonda, tekitades sellega keskkonnale koormust. On selge, et iga inimene peab elus püsimiseks tegema teatud määral vältimatuid kulutusi esmatarbekaupadele nagu toit ja eluase. Samas, tarbime kõik igapäevaselt suurel hulgal ka tooteid ja teenuseid, mis ei ole eluspüsimiseks primaarsed, kuid mida tunnetame vajalikuna ning mis toetavad meie elustiili. Inimeste tarbimisharjumused ning samuti nende elukeskkond ja –viisid on erinevad ning sellest tulenevalt võivad nad ka ümbritsevat keskkonda erinevalt mõjutada.

Üldiselt räägitakse Tallinna linnast ja Harjumaast kui Eesti mõistes keskmisest jõukamast piirkonnast. Samuti on laialt levinud arusaam, et Tallinna tagamaa uusasumites elavad pigem jõukamad leibkonnad, kes sõltuvad igapäevaselt Tallinna linnast, näiteks käies seal tööl. Kuid kindlasti ei domineeri selline käitumismuster kõigi Tallinna tagamaa leibkondade kohta.

Käesoleva magistritöö eesmärk on võrrelda Tallinna kesklinna ja Tallinna 30% pendelrände vööndi leibkondade keskkonnakoormust ning selle seost leibkondade sotsiaalmajanduslike ja geograafiliste tunnustega, kasutades Eesti Statistikaameti leibkonna eelarve uuringu andmestikku. Käesolevas magistritöös mõistetakse keskkonnakoormuse all leibkondade tarbitud toodete ja teenuste energiakasutusega kaasnevat mõju keskkonnale, mida väljendatakse kulutatud energiana (kWh/a) ja CO<sub>2</sub> emissioonina (kg CO<sub>2</sub>/a).

Magistritöö uurimisküsimused on järgnevad

- Kas ja kuidas erineb Tallinna kesklinna ja tagamaa leibkondade keskkonnakoormus?
- Missugused on leibkonna ja ühe leibkonnaliikme tasandil olulisemad sotsiaalmajanduslikud ja geograafilised tunnused, mis mõjutavad kogu keskkonnakoormuse ja peamiste tarbimiskategooriate keskkonnakoormuse kujunemist?

## 2. Teoreetiline sissejuhatas

### 2.1 Ülevaade keskkonnakoormust põhjustavatest faktoritest

Erinevad allikad käsitlevad linna- ja maapiirkondade võrdlustes ja/või nende piirkondade keskkonnakoormuse analüüsimisel mitmesuguseid meetodeid ja andmete allikaid. Edasine ülevaade kirjeldab erinevaid lähenemisi käsitledavale teemale.

Elanike süsiniku jalajälge ja keskkonnakoormust mõjutavate faktoritena on nimetatud asustustihedust, transpordivõimaluste olemasolu, kohapealset kliimat, energiahindu ja -allikaid (Brown *et al* 2009), aga ka tarbimismustreid (Poom *et al* ilmumas), riiklikku ressursside kasutamise maksustamist (OECD 2014), sissetulekute suurusi (Heinonen & Junnila 2011) ja seeläbi ka kulutuste suurusi (Wier *et al* 2001).

On mitmeid põhjuseid, miks on kujunenud madalama asustustihedusega eeslinnad. Camagnia *et al* (2002) nimetab järgimisi olulisemaid põhjuseid: suure asustustihedusega kesklinna elukeskkonna halvenemine; liiklusummikud; reostus; avaliku ruumi ja turvalisuse vähenemine; elustiili muutus või soov omada suuremat elupinda; kesklinna maakasutuse muutumine; uue maja ehitamine väljapoole linna on soodsam, kui vana hoone renoveerimine kesklinnas; arendajatel on lihtsam teha uusarendusi linnast välja, kus on väiksem vastupanu.

Palju on kirjeldatud (näiteks Brown *et al* 2009), kuidas suurem asustustihedus pakub ka suuremat energia- ja süsiniku tõhusust. Üheks põhjuseks, miks tiheda asustusega piirkonnad on väiksema süsiniku jalajäljega on see, et tiheda asustusega piirkondades kasutatakse rohkem ühistranspordi võimalusi ning kuna läbitavad vahemaad on lühemad, siis on ka üldine transpordist sõltumine väiksem (Brown *et al* 2009; Heinonen & Junnila 2011; Kahn 2006). Mida kompaktsem ja suurema asustustihedusega on linn, seda väiksem on ka tarbitud bensiini kogus inimese kohta (Kahn 2006) ja vähem kasutatakse isiklikke sõidukeid (Brownstone & Golob 2009, Camagnia *et al* 2002). See tähendab, et tiheda asustusega piirkonna elanikud sõltuvad vähem isikliku transpordi olemasolust ning eelistatakse rohkem ühistranspordi võimalusi. Ühistranspordi kasutavate inimeste osakaal sõltub aga otseselt kvaliteetse ühistranspordi kättesaadavusest (OECD 2014) ning sõiduaja kestvusest võrreldes isikliku transpordi kasutades kulunud ajaga. Ühistranspordi kasutavate inimeste osakaal on suurim olukorras, kus vahemaa läbimine ühistranspordiga moodustab vähemalt 85% isikliku transpordiga vahemaa läbimise ajast (Camagnia *et al* 2002). Samuti mida hajutatam ja vähem

struktureeritud on asum, seda väiksema konkurentsivõimega on ühistransport (Camagnia *et al* 2002). Samas, näitab OECD (2014) ökonomeetiline mudel selgesti, et isikliku auto omamine mõjutab selgelt kasutatavate transpordivahendite valikut ning auto omamine ise sõltub peamiselt leibkonna sissetulekust ja suurusest. Teisest küljest töid Heinonen & Junnila (2011) oma artiklis Soome näitel välja, et kuigi kõrge asustustihedusega piirkonnas on selgelt madalamad transpordist tulenevad CO<sub>2</sub> emissioonid, siis transpordi osa kogu süsinikutarbes (kui arvestada lisaks otsesele energiatarbele ka kaudne) on siiski võrdlemisi väikese osakaaluga. Samas ütleb Holden (2004), et Ameerika Ühendriikide suurlinnade näitel on isikliku sõiduauto omamine üks peamisi leibkondade ökoloogilist jalajälge suurendavatest faktoritest.

Teise selgitusena suure asustustiheduse positiivsest mõjust keskkonnakoormusele on välja toodud, et tiheda asustusega linnapiirkondades elavad inimesed kompaktsemalt ning tihti ka suuremates korterelamutes, mistõttu on nende energiatarve väiksem (OECD 2014). Hõreda asustuse ja madalama hoonestusega eeslinnad on aga suurema energiatarbe ja kasvuhoonegaaside emissiooniga (Norman *et al* 2006, Holden 2004). Kortermajade suuremat energiatõhusust võiks selgitada asjaoluga, et kortermajades on väiksem väliste seinte ja katuse pindala ühe ruutmeetri elamispinna kohta ning seega on ka kaod väiksemad. Norman *et al* (2006) analüüsi tulemused näitavad, et kasvuhoonegaaside emissioonide vähendamiseks tuleks peamiselt tegeleda transpordist lähtuvate emissioonidega ja energiatarbe korral hoonestusega. Hoonestuse osa globaalses energiatarbes jääb arenenud riikides vahemikku 20–40% ning ületab sellega ka tööstuse ja transpordi energiatarvet (Pérez-Lombard *et al* 2008). Pérez-Lombard *et al* (2008) märgib, et elamute energiatarvet mõjutavad peamiselt nende suurus ja asukoht. OECD (2014) andmetel on elukoha energiatõhususe juures oluliseks faktoriks ka see, kas ollakse elukoha omanikud või rentnikud. Näiteks statsionaarsete energiatõhusust suurendavate investeeringute puhul (energiatõhusad aknad, soojustus jne) on rentnikud palju vähem huvitatud selliseks kulutusteks oma vahendite kasutamisest. Ka Heinonen & Junnila (2014) uurimuse tulemused näitasid, et juhul kui vaadata otseselt ainult hoonete tüüpi, siis eramajades elavate leibkondade energiatarve on selgelt suurem kui kortermajades või ridaelamutes elavatel leibkondadel. Kui analüüsida leibkondade energiatarvet ruutmeetri või inimese kohta, siis selgub, et eramajade energiatarve on hoopis väiksem. Heinonen & Junnila (2014) tulemused näitavad ka seda, et hõreda asustusega piirkondades (haldusüksused, mille linnaliste piirkondade rahvaarv jääb alla 15 000 inimese) elavate leibkondade energiatarve on väiksem hoolimata elukoha tüübist. Erinevate uurimuste osaliselt vastakatest tulemustest võib järeldada,

et ainult asukoht ja elamutüüp ei määra eluruumi energiatarvet. Ilmselt mõjutavad uurimuste tulemusi ka erinevad geograafilised paiknemised, energiaallikad ning maksusüsteemid ja see, kas leibkond omab kulutustest ülevaadet (näiteks korterelamutus tihti puudub individuaalne energia mõõtmise süsteem).

Uuringud, mis nimetavad suurema asustustihedusega piirkondi väiksema keskkonnakoormusega piirkondadeks, käsitlevad rohkem otsest energiatarbimist ning tihti on kaudne energiakulu uuringutest välja jäetud. Feng *et al* (2011) Hiina maa- ja linnapiirkondade energiatarbimise ja CO<sub>2</sub> emissioonide analüüsist selgus, et linnaliste leibkondade kaudne energia tarbimine (kõige energiakulukamad on toit, riided, majapidamine, haridus ning kultuuri ja vaba aja teenused) ja CO<sub>2</sub> emissioonid on suurema osatähtsusega, kui otsene energiatarbimine ja sellega kaasnev CO<sub>2</sub> emissioon. See näitab, et kaudne energiatarve ehk energia tarbimine läbi toodete ja teenuste tarbimise, omab väga tugevat mõju elanike üldise keskkonnakoormuse kujunemisele ning võib kokkuvõttes kaasa tuua linnaliste piirkondade suurema keskkonnakoormuse.

Leibkonna energiatarbe analüüsides ühe pioneerina on Herendeen *et al* (1981) oma uuringus välja toonud, et otsene energiatarve (kulutused elektrile ja kütustele) moodustab leibkondade kogu energiatarbest umbes poole. Samas on ka Herendeen oma varasemates uuringutes (Herendeen & Tanaka 1976, Herendeen 1978) näidanud, et linnaline eluviis on, võrreldes maa eluviisiga, väiksema energiatarbest tuleneva keskkonnakoormusega. Kerkhof *et al* (2009) uuris samuti leibkondade kulutustest põhjustatud keskkonnakoormust ning leidis, et koormus suureneb vastavalt leibkonna kulutuste suurenemisega, kuid erinevate tarbimiskategooriate tarbimisest tulenev keskkonnakoormuse kasv on siiski erinev. Näiteks leidsid nad, et majapidamiste otsene energiatarve moodustab suurima osa leibkondade kogu energiatarbest ning kasvuhoone gaaside emissioonist (Kerkhof *et al* 2009). Linnapiirkondade suurem kaudne energiatarve ja CO<sub>2</sub> emissioonid on aga üldjuhul põhjustatud ühelt poolt suurematest sissetulekutest tingitud suuremast tarbimisest ning teiselt poolt paremast toodete ja teenuste kättesaadavusest (Heinonen & Junnila 2011). Ka on leitud, et leibkonnaliikmete arvu suurenemine vähendab energiatarvet leibkonnaliikme kohta, kuid suurendab siiski kogu leibkonna energiatarvet (Wier *et al* 2001). Heinonen *et al* (2011) kirjutab, et kesklinna elanike kõrgemast elustandardist tulenev suurem tarbimine suurendab emissioone rohkem, kui suurem asustustihedus ja väiksem transpordivajadus suudab seda vähendada. Samas tõi Holden (2004) välja, et kõrgem sissetulek mõjutab ökoloogilist jalajälge ühtmoodi sarnaselt nii tiheda kui ka hõreda asustusega piirkondades.

Mitmed uuringud näitavadki, et leibkondade kogu energiatarve ja selle põhjused erinevad riigiti väga suurel määral ning energiatarve sõltub tugevalt piirkonna eripäradest; näiteks, ajaloolisest taustast, sotsiaal-kultuurilistest tavadest, turutingimustest, poliitikast jne (Lenzen et al 2006, Wier et al 2001). Seega ei ole võimalik leida universaalseid kõikidele riikidele ja piirkondadele sobivaid energia- ja süsinikutarbe põhjuseid. Ühe sarnasusena suurema osa riikide jaoks saab siiski välja tuua asjaolu, et otsene energiatarve on sundkulutus, mille osakaal kogu energiatarbes väheneb, kui sissetulekud ja kaudse energiakuluga toodete ja teenuste tarbimine kasvavad (Lenzen et al 2006).

## **2.2 Tallinn ja selle tagamaa erinevates uuringutes**

Arvestades, kui erinevate tulemustega on eri keskkonnakoormuse uuringud, mis on läbi viidud mujal maailmas, on oluline vaadelda ka Tallinna ja tema tagamaad puudutavate tööde tulemusi. Kas välismaal kinnitust leidnud tulemused ja tendentsid peavad paika ka Eestis?

Tallinn on Eesti suurima rahvaarvuga omavalitsusüksus, kus 01.01.2013 seisuga elas 406 059 elaniku. 2012. aasta jooksul kasvas Tallinna linna elanike arv 2197 elaniku võrra (Statistikaamet 2014f). Tallinn on Eesti suurimate pendelrändemahtudega tömbekeskus, mis koos Tartuga on ainus kohalik omavalitsusüksus, mille pendelränne ületab seejuures maakondlikke piire (Ahas & Silm 2013). Võrdluseks elas Harjumaal 01.01.2013. seisuga 567 967 elanikku (Statistikaamet 2014b) ning kogu Eestis elas 01.01.2013 seisuga 1 320 174 elanikku (Statistikaamet 2014a). Tallinna linna ja Harju maakonna rahvastik moodustab seega kogu Eesti rahvastikust valdava enamuse ning lisaks on Harjumaa ka ainus maakond Eestis, mille rahvaarv 2012. aastal suurenes (Statistikaamet 2013).

Pärast Eesti taasiseseisvumist 1991. aastal on Tallinna lähitagamaa asustatus ning uusasumite laienemine järjest suurenenud. Tammaru *et al* (2009) analüüs näitas, et võrreldes 1990. aastatega, kasvas alates 2000. aastatest järsult uute Tallinna lähiste endiste põllualade või rannikuäärsete alade ümber kujundamine uuselamu piirkondadeks. Seejuures on Tallinna eeslinna uusasumi piirkondade elanikest 61% pärit Tallinna linnast ja 27% teistest Tallinna lähitagamaa vanematest asumitest ning 12% on pärit väljastpoolt Tallinna linna ja selle tagamaad (Kährik & Tammaru 2008).

Kõige olulisem uusasumisse kolimise põhjus oli inimeste soov omada hea privaatsustaseme ning lisanduva maaga eluaset. Uusasumite elanikud eeldasid, et uusasumi elukeskkond on

võrreldes linnaga parem. Analüüs näitas, et uusasumi keskkonda tajuti kui turvalisemat, vähem reostunud ja sobivamat keskkonda laste kasvatamiseks. (Kährik *et al* 2012)

Samas rajatakse Tallinna lähitagamaal eramajade laialdasema leviku kõrval ka üha enam mitmepere- ja korterelamuid, mis viib Tallinna lähiümbruse asumite sisemise struktuuri (näiteks kokku kasvamine teise asulaga) ning funktsioneerimise (uued transpordi suunad peamiselt Tallinna suunal) muutumiseni (Tammaru *et al* 2009). Tallinna linna lähedus on uusasumite rajamise peamiseks teguriks ning Tammaru *et al* (2009) uuring näitab, et 77% uusasumite elanikest töötab just Tallinnas. Kuigi uusasumite piirkonnad, mis enamasti paiknevad Tallinna linna vahetus läheduses (Tammaru *et al* 2009), koondavad olulise osa Tallinna tagamaal elavatest inimestest, moodustavad nad kogu Tallinna tagamaast siiski vaid ühe osa ning ülejäänud tagamaa piirkond on tõenäoliselt mõnevõrra heterogeensem.

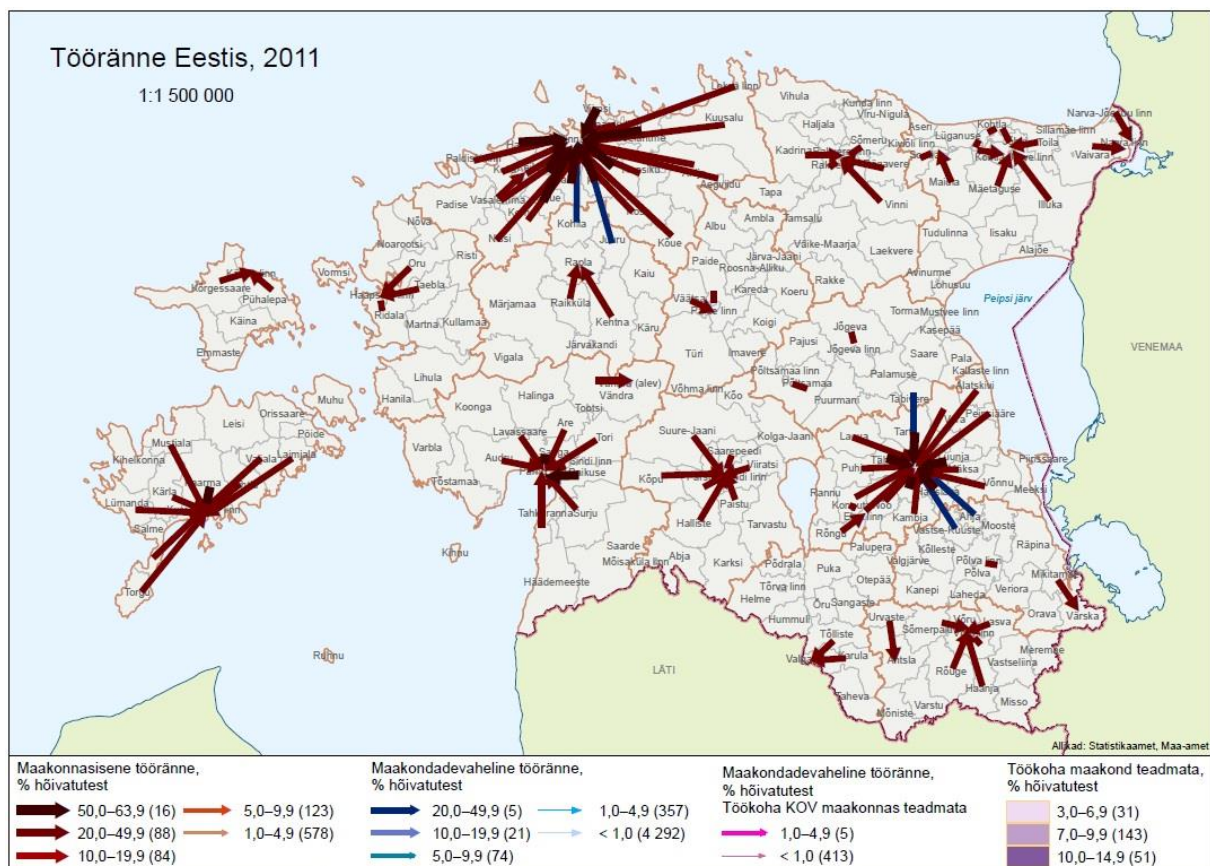
Mobiilpositsioneerimise andmeid on palju kasutatud Tallinna ja tema tagamaa elanike aeg-ruumilise käitumise uuringutes (Ahas *et al* 2010, Ahas *et al* 2007, Ahas & Silm 2013, Järv *et al* 2012). Sellised uuringud annavad hea ülevaate, millised on elanike peamised liikumissuunad ning transpordivajadused. Näiteks kasutati Tallinna kesklinna elanike ja Tallinna kesklinnas töötavate tagamaa elanike positsioneerimist nende inimeste tegutsemise ja kasutatava ruumi kaardistamiseks (Ahas *et al* 2007). Tulemused näitasid selgelt, et linna ja tagamaa elanike ruumikasutus on väga erinev; näiteks on Tallinna kesklinnas töötava tagamaaelaniku päevased läbitavad vahemaad suuremad. Eesti regionaalse pendelrände kordusuuringu (uuringuperiood: 1.03.2012–28.02.2013) (Ahas & Silm 2013) tulemustes toodi välja, et Tallinn domineerib kogu Eestis oma pendelrände mahtudega. 79 000 inimest liigub igapäevaselt töö-, õppimise või muude regulaarsete tegevustega seoses Tallinnasse sisse ja 41 000 inimest Tallinnast välja.

2011. aasta rahva ja eluruumide loenduse andmete alusel koostasid Valgma & Tõnurist (2014) Eesti tööränne kaardid. Tööränne on inimeste liikumine elu- ja töökoha vahel, kui elu- ja töökoht asuvad eri omavalitsusüksuses. Töörände osakaalud ja suunad annavad hea ülevaate sellest, kui palju on väljaspool Tallinna linna neid inimesi, kes igapäevaselt just Tallinna linnast sõltuvad.

Joonisel 1 toodud Eesti kaardil on kujutatud omavalitsusüksuste vaheline tööränne kogu Eestis, kusjuures kaardil on välja toodud tööränne intensiivsused alates 20% tööga hõivatutest. Punaste nooltega on märgitud maakonnasisene ja sinisega maakonnaväline ränne. Töörändes osalevate inimeste osatähtsus (pendelrände intensiivsus) näitab väljaspool elukoha omavalitsusüksust töötavate inimeste osatähtsust elukoha omavalitsusüksuse tööga hõivatutest. Arvesse on võetud



ka need, kelle töökoha asukoht on teadmata. Välismaal töötavad inimesed on jäetud arvestusest välja.



**Joonis 1.** Eesti töörände kaart (Allikas: Valgma & Tõnurist 2014).

Jooniselt 1 on näha, et suurimate Tallinna linna suunaliste töörände mahtudega on just Tallinna linnaga piirnevad omavalitsusüksused, sealhulgas ka suurem osa uusasumi piirkondadest. Samas on ka pisut kaugematest omavalitsusüksustest lähtuv Tallinna suunaline tööränne küllaltki suurte mahtudega. Erinevad mobiilpositsioneerimise uuringud ja elanike aeg-ruumilise käitumise mustrid viitavad sellele, et Tallinna tagamaa elanikud sõltuvad selgelt suuremal määral Tallinna linnast ning vajavad selleks ka tõhusaid transpordivahendeid.

Kui Tallinna piirkonna valglinnastumise mustrit ja põhjuseid ning elanikkonna logistikat on uuritud päris palju, siis linnalise ja eeslinnalise eluviisi keskkonnakoormust Eestis ja Tallinna lähiümbruses nii palju uuritud ei ole. Poom *et al* (ilmumas) vaatles oma uuringus laiemalt Eesti keskkooli õpilaste ökoloogilist jalajälge ning leidis, et keskkooli õpilase ökoloogilise jalajälje suurus on tugevalt mõjutatud nende leibkonna sotsiaal-ruumilisest paiknemisest. Uuring näitas, et Tallinna ja tema lähiümbruse õpilaste keskkonnakoormus on kogu ülejäänud Eestist selgelt

suurem ning Tallinna linna õpilaste oma on omakorda kõrgem Tallinna tagamaa keskkooliõpilaste ökoloogilisest jalajäljest.

Poom *et al* (ilmumas) tulemused näitavad Tallinna ja selle tagamaa ökoloogilise jalajälje komponentide võrdluses sarnaselt Heinonen *et al* (2011) töö tulemustele, et kõrgemast elustandardist ja paremast toodete ja teenuste kättesaadavusest tulenev suurem tarbimine toob kaasa suurema keskkonnakoormuse, kui kõrgem elaniketihedus suudab kompenseerida.

### **3. Materjal ja metoodika**

#### **3.1 Statistikaameti leibkonna eelarve uuring 2012**

Magistritöös kasutatakse Eesti Statistikaameti 2012. aasta leibkonna eelarve uuringu andmestikku, mis on kättesaadav Eesti Statistikaameti ja Tartu Ülikooli vahel sõlmitud andmeedastuslepingu alusel. 2012. aastal läbi viidud uuringus osales 3587 leibkonda üle Eesti (Statistikaamet 2012). Leibkond on ühises eluruumis elavad inimesed, kes jagavad toidu- ja raharessursse (Statistikaamet 2014c). Erinevalt perekonnast võib leibkond olla ka üksikisik.

Leibkonna eelarve uuringu eesmärk on saada usaldusväärset infot leibkondade kulutuste ja tarbimise kohta (Statistikaamet 2012). Leibkonna koosseisu andmete teadasaamise kõrval pakub uuring infot ka leibkonnaliikmete põhiliste demograafiliste ning sotsiaalsete näitajate (perekonnasuhte, tööhõive, hariduse) kohta ning elamistingimuste ja püsikaupade olemasolu kohta.

Uuringu valim võetakse kõigi Eestis elavate vähemalt 15-aastaste alaliste elanike hulgast. Valim võetakse süstemaatilise valiku teel rahvastikuregistrist ning valimisse sattunud isikut nimetatakse valimiisikuks. Leibkond kaasatakse uuringusse, kui valimiisik kuulub leibkonda. Andmete kogumine on jaotatud kahte osasse, esmalt täidab küsitleja silmast-silma-intervjuu käigus ühe leibkonnaliikmega leibkonna ankeedi ning seejärel täidab leibkond iseseisvalt kahe nädalase perioodi jooksul kulutustepäeviku. Leibkonnad kirjutavad kahe uuringunädala jooksul üles kõik sel perioodil tehtud tarbimiskulutused. (Statistikaamet 2012)

Tarbimiskulutustes kajastatakse tarbimisega seotud rahalised ja mitterahalised väljaminekud. Kulutuste võrdlemiseks teiste riikide uuringute tulemustega kasutatakse rahvusvahelist individuaalse tarbimise klassifikaatorit COICOP (vt. Eurostat 2014). Leibkonna eelarve uuringus kasutatakse Eurostati väljatöötatud täpsustatud COICOP-HBS nomenklatuuri (Tikva & Arnik 2012). Leibkonnauuringu puudulikud sissetuleku ja kulutuste andmestikud imputeeritakse lähima naabri meetodiga. Imputeerimine on asendusväärtuste leidmine puuduvatele väärtustele. Lähima naabri meetodi raames otsitakse puuduliku andmestikuga leibkonna teatud tunnustele enim sarnanev doonorleibkond, kelle andmed omistatakse puudliku andmestikuga leibkonnale (Tikva & Arnik 2012). 2012. aasta andmestiku kohta imputeerimise osakaalude infot avalikult esitletud ei ole.

Magistritöös on kasutatud Statistikaameti 2012. aasta leibkonna eelarve uuringu kolme andmekogu: leibkonna küsimustiku andmed, leibkonna sissetulek ja leibkonna kulud. Leibkonna küsimustiku andmekogusse on koondatud leibkondade sotsiaalmajanduslikud, geograafilised jm tunnused. Sissetulekute tabelis kajastatakse leibkondade sissetulekuid. Statistikaameti leibkonna eelarve uuringu leibkonna kulude tabelis oli toodud leibkondade kahe nädalase perioodi kulutustepäeviku andmestik, konkreetse tootenimetuse detailsusega (kokku 812 COICOPi koodi).

### **3.2 Uurimisala kirjeldus**

Uurimistöö üldiseks eesmärgiks on võrrelda Tallinna kesklinna ja lähitagamaa elanike keskkonnakoormust ning selgitada välja keskkonnakoormuse põhjused. Selleks valiti magistritöö valimisse Statistikaameti 2012. aasta leibkonna eelarve uuringu andmestikust kõik Tallinna Kesklinna ja Kristiine linnaosa ning Tallinna lähitagamaa (30% pendelrände vöönd) leibkonnad.

Keskkonnakoormuse võrdluseks valiti Tallinna linn ja tema lähitagamaa seetõttu, et Tallinn on Eesti pealinn ja ühtlasi suurim tõmbekeskus, millel on välja kujunenud selgelt eristunud eeslinna piirkond. Tallinna Kesklinna ja Kristiine linnaosad valiti, kuna tegemist on Tallinna linna kõige kesksema paiknevusega linnaosadega, kus on väga hea transporditaristu, suured kommertskeskused ning palju töökohti. Tallinna lähitagamaa all mõistetakse Tallinna 30% pendelrände vööndit, kus vähemalt 30% tööealisest elanikkonnast käib Tallinna linna tööle. Eesti omavalitsuste hierarhiaklassid, sh Tallinna 30% tagamaa on 2011. aasta rahva- ja eluruumide loenduse andmetel määratlenud Tartu Ülikooli (TÜ) geograafia osakonna linna- ja rahvastikulabor (Leetmaa *et al.* (2013), Tammaru *et al* (2003) metoodika järgi.

Magistritöö koondvalimi suurus on 396 Statistikaameti 2012. aasta leibkonna eelarve uuringus osalenud leibkonda (kokku 1061 inimest), kellest Tallinna Kesklinna ja Kristiine linnaosas elab 103 leibkonda (kokku 217 inimest) ja Tallinna lähitagamaal 293 leibkonda (kokku 844 inimest).

Tallinna Kesklinna ja Kristiine linnaosas elas Tallinna linna andmetel 01.01.2013 seisuga kokku 83 094 elanikku (Tallinn 2014). Magistritöö Tallinna kesklinna valim moodustab Kesklinna ja Kristiine linnaosa kogu elanikkonnast seega 0,26%.

Vastavalt TÜ linna- ja rahvastikulaboris koostatud 2011. aasta rahva- ja eluruumide loendusele tuginevale klassifikatsioonile, kuuluvad Tallinna 30%-lise pendelrände vööndisse järgmised

Harju- ja Raplamaa omavalitsusüksused: Aegviidu vald, Anija vald, Harku vald, Jõelähtme vald, Keila linn, Keila vald, Kernu vald, Kiili vald, Kohila vald (Raplamaa), Kose vald, Kuusalu vald, Maardu linn, Nissi vald, Raasiku vald, Rae vald, Saku vald, Saue linn, Saue vald ja Viimsi vald (Leetmaa *et al.* 2013). Magistritöö lähitagamaa valimigrupis on leibkonnad kõigist neist kohaliku omavalituse üksustest, välja arvatud Aegviidu ja Kernu vald. Tallinna lähitagamaa omavalitsusüksustes elas 2012. aastal Statistikaameti (2014d) andmetel kokku 165 930 inimest. Magistritöö tagamaa valim moodustab kogu tagamaa elanikkonnast seega 0,51%.

Kui geograafiliselt on magistritöös Tallinna kesklinna valimi piirid küllatki selged, kaasates ainult kõige kesksema paiknemisega linnaosasid, siis lähitagamaa uurimisala on märksa laiem ja ka heterogeensem, haarates küllatki erinevaid omavalitsusüksusi. Tallinna kesklinna elanikel on väga hea ligipääs erinevatele kesklinna piirkonda koondunud teenustele ja hüvedele aga ka pakutavatele töövõimalustele. Tallinna lähitagamaa elanikkonnast käib vähemalt 30% tööealisest elanikkonnast Tallinna linna tööle. Samas on Tallinna suunalised igapäevased elanike töörande protsendid omavalitsuseti küllatki erinevad, olles seda suuremad, mida lähemal asub lähitagamaa omavalitus Tallinna linnale (Leetmaa *et al.* 2013). See muudab aga kogu lähitagamaa valimi küllatki heterogeenseks.

### 3.3 Leibkonnatunnuste kirjeldus

Magistritöö andmestiku ettevalmistuse eesmärk oli koostada üks koondtabel, mille abil viia läbi hilisem andmeanalüüs. Leibkonna küsimustiku andmetest tehti teatud valik leibkonda ning elutingimusi kirjeldavatest tunnustest. Leibkonna tunnuste valik lähtus suures osas teoreetilises sissejuhatuses käsitletud keskkonnakoormust mõjutada võivatest leibkonna tunnustest. Leibkondasid iseloomustavatele tunnustele lisati uuringu sissetuleku tabelist leibkonna sissetuleku andmestik, mis lisaks pidevtunnuse jaotusele jagati ka kvartiilideks. Tabelis 1 võrreldakse valitud leibkonna tunnuste erinevusi uurimisalade vahel.

**Tabel 1.** Tallinna kesklinna ja lähitagamaa valimigrupi tunnuste võrdlus.

	Tallinna Kesklinna ja Kristiine linnaosa		Tallinna lähitagamaa ASH_30	
Leibkondade arv	103	100%	293	100%
Elanike arv	217	-	844	-
Leibkondade keskmine kuu netosissetulek (eur)	1098	-	1271	-
Keskmine sissetulek ühe leibkonnaliikme kohta	536	-	464	-
Leibkonna sissetuleku kvartiilid				
I kvartiil	36	35%	63	22%
II kvartiil	25	24%	74	25%
III kvartiil	20	19%	79	27%

IV kvartiil	22	21%	77	26%
<b>Leibkonna suurus</b>				
Üheliikmeline	38	37%	42	14%
Kaheliikmeline	32	31%	89	30%
Kolmeliikmeline	21	20%	73	25%
Neljaliikmeline	9	9%	54	18%
5-8 liikmeline	3	3%	35	12%
<b>Kodune keel</b>				
Eesti	73	71%	237	81%
Vene	30	29%	56	19%
<b>Leibkonna sotsiaalne grupp</b>				
Töötu või muu leibkond	7	7%	13	4%
Pensionäri leibkond (ei ole töötu, ei ole töötav)	25	24%	48	16%
Töötav leibkond	71	69%	232	79%
<b>Leibkonnapea haridustase ISCED kolmel peamisel tasemel.</b>				
I taseme haridus: algharidusest, algharidusega, põhiharidusega, baasharidusest kutseharidus	7	7%	48	16%
II taseme haridus: keskharidus, kutseõpe põhihariduse baasil	43	42%	146	50%
III taseme haridus: kutseõpe keskhariduse baasil, kõrgharidus, magister, doktor	53	51%	99	34%
<b>Eluruumi tüüp</b>				
Eramaja	11	11%	163	56%
Korter	92	89%	130	44%
<b>Eluruumi pindala</b>				
Eluruumi keskmine pind (m2)	56,2	-	93,9	-
<b>Eluruumi kasutamise alus</b>				
kuulub leibkonnale	71	69%	262	89%
üüritakse või kasutatakse tasuta	32	31%	31	11%
<b>Maja ehitusaasta</b>				
enne 1945	11	11%	28	10%
1945-1990	77	75%	178	61%
alates 1991	15	15%	87	30%
<b>Kütteallikas</b>				
tsentraalne või kohalik keskküte	85	83%	162	55%
muu kütteallikas	18	17%	131	45%
<b>Kaugus lähimatest objektidest</b>				
keskmine ühistranspordipeatuse kaugus eluruumist (m)	230	-	761	-
keskmine kaugus statsionaarsest poest (m)	403	-	1596	-
<b>Auto olemasolu leibkonnas</b>				
Leibkond omab vähemalt ühte autot	53	51%	224	76%

Tabelist 1 selgub, et Tallinna kesklinna ja lähitagamaa leibkonnad erinevad üksteisest tunnuseti päris palju. Näiteks on keskmine sissetulek lähitagamaa leibkondadel kõrgem kui Tallinna kesklinnas, kuid keskmine sissetulek ühe leibkonnaliikme kohta on suurem just Tallinna kesklinnas. Tallinna kesklinnas elavatest leibkondades moodustavad üheliikmelised leibkonnad suure osa (37% magistritöö kesklinna leibkondadest), samas, kui tagamaal elavad leibkonnad on enamasti vähemalt kahe või enama liikmelised. Leibkonnapea haridustaseme võrdluses on näha, et Tallinna kesklinna leibkonnapeadest üle poole (51%) omab kõrgharidust või kutseharidust keskhariduse baasil, samas kui Tallinna lähitagamaal on pool sealsetest leibkonnapeadest II haridustasemega ehk kesk- või põhikooli baasil kutseharidusega.

Lisaks näitab tabel 1, et Tallinna kesklinna leibkondadest elab suurem osa (88%) korteris ja Tallinna tagamaa leibkondadest elab suurem osa (51%) eramajas. Samuti on Tallinna tagamaa leibkondadest võrreldes Tallinna kesklinna leibkondadega suurem osakaal oma eluruumi omanikel (tagamaal 89% ja kesklinnas 69%). Ka keskmine eluruumi pindala on vastavalt suurem just Tallinna tagamaa elanikel. Lisaks on Tallinna tagamaa leibkondade majadest 30% ehitatud pärast taasiseseisvumist, samas kui Tallinna kesklinnas on sama näitaja 15%.

Eluruumi kütteallika juures on küttemetodid jaotatud kaheks: keskküte ning muu kütteallikas. Kahene jaotus on tingitud sellest, et Leibkonna eelarve uuringu küsitluse raames ei ole välja selgitatud põhikütteallikat ning tihti on kütteallikateks märgitud mitu varianti. Kaugküte on ainsana eristatav selle poolest, et üldjuhul võib eeldada, et kui leibkonna eluasemes on olemas kaugküte, siis teisi kütteallikaid kasutatakse lisaallikana. Muude dubleerivate kütteallikate korral ei ole võimalik selgelt eristada põhikütteallikat. Muu kütteallika alla kuuluvad näiteks ahiküte, elekter, gaas jne.

Isiklikku sõiduautot omab tagamaa leibkondadest 76%, samas kui kesklinnas on auto olemas 51% leibkondadel. Keskmised kaugused lähimast statsionaarsest poest ja bussipeatusest on lühemad Tallinna kesklinna leibkondadel ning pikemad tagamaa leibkondadel.

Magistritöö andmetöötluse jaoks koondtabelisse kokku pandud leibkonnatunnuste andmestik jaguneb pidevateks tunnusteks (sissetulek, leibkonnaliikmete arv, eluruumi pindala, kaugus lähimast poest ja bussipeatusest), ordinaalseteks (näiteks sissetuleku kvartiilid ja teised grupeeritud pidevad tunnused) ning nominaalseteks tunnusteks (näiteks elukoht kesklinnas või tagamaal, leibkonnal on auto või mitte, leibkonna sotsiaalne grupp jne). Kõik nominaalsed tunnused viidi binaarsele kujule, see tähendab kujule 1-0, kus „1“ väljendas leibkonna gruppi kuulumist ja „0“ mittekuulumist.

### **3.4 Leibkondade kulutused**

Statistikaameti leibkonna eelarve uuringu kulutuste andmestik koosnes leibkonna küsitluse raames küsitud tavapärase igakuiste kulutuste infost (näiteks eluasemekulud) ning leibkonna liikmete täidetud kulutustepäevikust koos kõikide kahe nädala jooksul tehtud kulutustega. Lisaks raha eest ostetud toodetele ja teenustele on andmestikus välja toodud ka info omatoodetud, naturaaltasuna või tasuta saadud toiduainete tarbimise kohta. Tasuta saadud toiduained on samuti pandud rahalisse väärtusesse, mis võimaldab tasuta saadud toodete

kaasamise magistritöö analüüsi osasse. Leibkondade kulutuste andmestik jagunes neljateistkümnesse COICOP tarbimiskategooriasse. Tabel 2 annab ülevaate COICOP tarbimiskategooriatest ning neisse kuuluvatest leibkondade kulutuste liikidest.

**Tabel 2.** COICOP tarbimiskategooriad ja neisse kuuluvad kulutuste liigid.

Tarbimiskategooria COICOP järgi	Kategooriasse kuuluvad kulutuste liigid
1. Toit ja alkoholita joogid	Kõik toiduained ning alkoholivabad joogid, sh tasuta saadud toidukaubad
2. Alkohol, tubakatooted, narkootikum	Alkoholitooted ja tubakatooted
3. Rõivad ja jalatsid	Rõivad, kangad, jalatsid, puhastus ja parandusteenus jne
4. Eluase, vesi, elekter, gaas ja muud kütused	Üür, vesi, prügivedu, elekter, gaas ja muud kütused, soojusenergia, eluruumi hooldus- ja remonditööd jne
5. Sisustus, kodutarbed, igapäevane koduhooldus	Mööbel, sisustus, kodumasinad, kodutekstiil, klaastooted ja nõud, tööriistad ja seadmed, toodete remont, koduhoolduskaubad, majapidamis- ja koduhooldusteenus jne
6. Tervishoid	Meditsiinitooted, meditsiiniteenused, hambaravi, haigla teenus jne
7. Transport	Sõiduvahendite ost, isiklike veovahenditega seotud tooted ja teenused, ostetud veoteenused jne
8. Side	Posti ja telefoniteenus, internet
9. Vaba aeg, kultuur ja reisimine	spordi- ja matka tooted ja teenused, fotograafia, heli ja muusika, aiandus lemmikloomad, kultuuriteenused, hasartmängud, raamatud ja perioodika, kunst, pakettreisid jne
10. Haridus	Kulutused hariduse omandamiseks
11. Restoranid ja hotellid	Toitlustusteenused, söögikohad, majutusteenus
12. Mitmesugused kaubad ja teenused	Isikuhooldus, juuksur, ehted jm isiklikud esemed, kindlustus, finantsteenused, imikutarbed, mujal liigitamata tooted jne
13. Kodumajapidamisi teenindavate kasumitaotluseta institutsioonide individuaaltarbimiskulutused	Koduost (terves valimis üks kuluartikkel)
14. Valitsussektori individuaaltarbimiskulutused	Maamaks (kategoorias on valimis esindatud vaid maamaks)

Tabelis 2 toodud tarbimiskategooriad 1 ja 4, ehk kulutused toidule ja eluasemele, on leibkonna eelarves vältimatud ehk sundkulutused (Leibkond 2014). See tähendab, et need on kulutused, mida on teinud pea kõik leibkonnad (kulutuste puudumine andmestikus viitab andmete puudumisele või veale). Tarbimiskategooriad 1-12 hõlmavad kõiki leibkonna individuaalseid tarbimiskulutusi ning on Statistikaameti Leibkonna eelarve uuringus käsitletud kui tarbimiskulutuste põhirühmad (Tikva & Arnik 2012). Seetõttu jäeti ka selle magistritöö edasisisest andmeanalüüsist välja tarbimiskategooriad 13 ja 14. Seega kasutati edaspidises andmeanalüüsis 12 esimest ehk põhitarbimiskategooriat ning eraldi vaadeldi ka tasuta saadud toiduainete osa kogu keskkonnakoormuses.

Leibkonna kulude tabeli andmestik korrastati, välja võeti kodeerimata kulud (kuna kulutuse liik ei ole selge), pangalaenu tagasimaksed (kuna kulutused pangalaenu eest on juba tehtud ning intressi ei ole kulutusest võimalik eraldada), rahalised annetused ja kingid (kuna raha hilisemat



kasutusfunktsiooni ei ole võimalik määrata) ning trahvid. Andmestikust välja võetud kulutused moodustasid kogu kulutustest kokku umbes 2%.

Transpordi tarbimiskategoorias esines magistritöö valimi andmetes negatiivseid väärtuseid, mis individuaalse tarbimise klassifikaatori COICOP alusel tähistas kulutuste liike „Kasutatud auto“ ja „Mootorrattad“. Leibkonna eelarve uuringu andmebaasi kirjelduse alusel ei tohiks aga kulutuste andmetes esineda negatiivseid väärtusi. Negatiivsete väärtuste koguarv magistritöö valimisis oli 27 negatiivset kirjet, mistõttu on vähetõenäoline, et tegemist oli veaga. Statistikaameti hinnangul võib olla tegemist näiteks transpordivahendi müügitehingust saadud tuluga (Tatjana Portnova, suulised andmed, 15.04.2014). Arvestades eelnevat ning eeldades, et tegemist ei olnud kuluga, on magistritöö valimis transpordi tarbimiskategoorias esinenud negatiivsed väärtused asendatud kulutuste algandmestikus nullväärtustega.

Pärast leibkondade kulutuste andmestiku korrastamist, jäi järgi kaksteist põhitarbimiskategooriat. Tabel 3 annab ülevaate kahe piirkonna leibkondade kulutuste erinevustest põhitarbimiskategooriates ning tasuta toidukaupades.

**Tabel 3.** Eri kulutuste kategooriates kulutusi teinud leibkondade arv Tallinna kesklinnas ja tagamaal.

	Tallinna Kesklinna ja Kristiine linnaosa		Tallinna tagamaa ASH_30	
<b>Leibkondade arv valimi piirkonnas</b>	103	100%	293	100%
<b>Tasuta toidukaupu saanud või ise kasvatanud leibkondade arv</b>	22	21%	88	30%
<b>Leibkondade kulutused tarbimiskategooriate kaupa</b>				
1. Toit ja alkoholivabad joogid	103	100%	289	99%
2. Alkohol ja tubakatooted	61	59%	191	65%
3. Rõivad ja jalatsid	58	56%	150	51%
4. Eluaseme, vesi, elekter, gaas ja muud kütused	101	98%	289	99%
5. Sisustus, kodutarbed, igapäevane koduhooldus	73	71%	246	84%
6. Tervishoid	65	63%	159	54%
7. Veondus, transport	60	58%	188	64%
8. Side	100	97%	278	95%
9. Vaba aeg ja kultuur, reisimine	89	86%	256	87%
10. Haridus	14	14%	29	10%
11. Restoranid ja hotellid	48	47%	115	39%
12. Mitmesugused kaubad ja teenused	89	86%	255	87%

Tabeli 3 andmete järgi on kõige suurem tarbimiste erinevus viiendas tarbimiskategoorias (sisustus, kodutarbed ja igapäevane koduhooldus), kus tagamaa leibkondadest on kulutusi teinud 84% ning kesklinnas 73%.

Tasuta toidukaupu saanud või ise kasvatanud leibkondi on tagamaa leibkondade hulgas 9 protsendipunkti võrra rohkem, kui kesklinna leibkondade seas (tagamaal 30% ja kesklinnas

21%). Kuigi see andmestik sisaldab lisaks ise kasvatatud saadustele ka tasuta või naturaaltasuna saadud toiduaineid, võib siiski eeldada, et tagamaa leibkondade suurem protsent on vähemalt osaliselt tingitud ise oma tarbeks kasvatatud põllumajandussaadustest.

48% kesklinna ja 39% tagamaa leibkondadest on teinud kulutusi restorani ja hotelli teenustele, samas vaba aja, kultuuri ja reisimise kulutusi on mõlema piirkonna leibkonnad teinud suhteliselt võrdsel määral (kesklinn 86% ja tagamaa 87%).

Veel võib suuremate erinevustena tabelist 2 välja tuua tagamaa leibkondade suurema alkoholi ja tubakatoodete tarbimise osakaalu ning kesklinna elanike suurema tervishoiule tehtud kulutuste osakaalu. Põhjuseid tabelis 3 toodud erinevustele analüüsitakse samuti Tulemuste peatükis.

### **3.5 Leibkonna keskkonnakoormuse indikaatorid**

Kõikide leibkondade tarbitud toodete ja teenustega kaasnev keskkonnakoormus on väljendatud otsese või kaudse energiakulu ja CO<sub>2</sub> emissioonina. Seejuures otsene keskkonnakoormus on näiteks põletatud autokütused ning soojus- ja elektrienergia tarbimine. Kaudne keskkonnakoormus tuleneb aga näiteks tarbitud toodete tootmisest. Selleks, et leibkonna kulutusi saaks väljendada keskkonnakoormusena (energiakulu ja CO<sub>2</sub> emissioonina), tuli leibkonna COICOP määratluse järgsed leibkonna kulutused teisendada energiakuluks ja CO<sub>2</sub> emissiooniks. Magistritöös kasutati selleks Poom (2014) poolt mitme-etapilise sisend-väljund arvutusmetoodikaga saadud Eesti tingimustele vastavaid energiakasutuse ja süsinikuemissiooni intensiivsusi kulutatud euro kohta ehk energia ja süsinikuemissiooni koefitsente euro kohta. Koefitsentide arvutuse esimeses etapis leiti energiakasutuse sisend kasutades Statistikaameti (2014e) Eesti majanduse tegevusalade klassifikaatori (EMTAK 2008) ja kütuse liigi järgi jagatud kütuste tarbimise andmestikku. CO<sub>2</sub> sisend arvutati energiasisendi kaudu, kasutades Keskkonnaministeeriumi (2014) koostatud Eesti kasvuhoonegaaside heitkoguste inventuuri aruande andmestikku. Saadud otsesed majandustegevuste energia ja CO<sub>2</sub> kulu väärtused kohandati vastavatele toodete ja teenuste klassifikatsioonile (CPA 2008). CPA klassifikatsioonid teisendati COICOP ja CPA vastavustabeli alusel (Eurostat, aastaarv teadmata) individuaaltarbimise klassifikatsioonile (COICOP) vastavateks tootekategooriateks. Selleks, et saada igale COICOP tootekategooriale vastav energia ja CO<sub>2</sub> koefitsient viidi läbi Ferng (2001) ja Bicknell et al. (1999) poolt detailselt kirjeldatud sisend-väljund maatriksarvutus. Sisend-väljund arvutuse lõpptulemusena saadi iga leibkonna eelarve uuringus

käsitletud COICOP tarbimiskategooriale vastav energiakulu ja CO<sub>2</sub> emissiooni koefitsient, mis omakorda arvestas nii otsest kui ka kaudset energiakulu ja CO<sub>2</sub> emissiooni.

Järgmise etapina korrutati leibkondade tarbitud toodete ja teenuste kulutused läbi energia (kWh/eur) ja CO<sub>2</sub> (kg CO<sub>2</sub>/eur) koefitsientidega ning tulemused konsolideeriti tarbimiskategooriate kaupa. Tulemusena saadi kaheteistkümnesse COICOP tarbimiskategooriasse jaotatud kogu leibkonna kulutused (eur/a), energiakulu (kWh/a) ja CO<sub>2</sub> emissioonid (kg CO<sub>2</sub>/a) aasta kohta. Lisaks põhitarbimiskategooriatele arvutati keskkonnakoormus eraldi ka tasuta saadud toidukaupadele, seega ei kajastu tasuta saadud toidukaupade keskkonnakoormus leibkonna raha eest ostetud toiduainete keskkonnakoormuses. Lisaks kogu leibkonna keskkonnakoormusele arvutati välja ka keskkonnakoormus ühe leibkonnaliikme kohta, jagades kogu leibkonna energiakulu ja süsinikuemissioonid leibkonnaliikmete arvuga. Kõik leibkondade keskkonnakoormuse kategooriad on magistritöö andmestikus pidevad tunnused. Kogu eeltöö andmestikuga tehti programmides Microsoft Office Excel ja Access. Nii leibkonna tunnused, kui ka keskkonnakoormuse väärtused sisestati ühte ühtsesse koondtabelisse, millega jätkati andmetöötlust programmis SPSS.

### **3.6 Andmeanalüüsi meetodid programmis SPSS**

Andmeanalüüsiks kasutati magistritöös SPSS andmetöötlusprogrammi. Eelnevalt arvutatud leibkondade keskkonnakoormus on edaspidises andmetöötluses (regressioonanalüüsis) käsitletud kui sõltuv tunnus. Leibkondade tunnused on aga sõltumatud tunnused, mis eeldatult suuremal või vähemal määral mõjutavad sõltuvate tunnuste kujunemist.

Selleks, et regressioonmudelid oleksid korrektsed ja tulemused õiged, kontrolliti andmestiku pidevate tunnuste normaaljaotust, logaritmiti normaaljaotusest oluliselt erinevad pidevad tunnused ning analüüsiti pidevate tunnuste erindeid. Testiti pidevate tunnuste normaaljaotusele vastavust ning juhul, kui see osutus vajalikus, siis teisendati näitaja andmestiku ekstreemumite vähendamiseks. Kõik energiakulu ja CO<sub>2</sub> emissiooni keskkonnakoormuse väärtused leibkondade kohta kokku ning tarbimiskategooriate kaupa eraldi logaritmiti. Seda tehti, kuna suurem osa sõltuvatest tunnustest omas väga suuri kõikumusi, ekstreemumeid ning lisaks oli enamikes tarbimiskategooriates leibkondi, kes selles kategoorias kulutusi teinud ei olnud. Pärast keskkonnakoormuse väärtuste logaritmimeist normaaljaotus paranes. Ülejäänud pidevate sõltumatute tunnuste korral kontrolliti samuti andmestiku pidevate tunnuste normaaljaotust

ning viidi sisse vajalikud teisendused, selleks, et tagada tunnuse normaaljaotus. Näiteks, sarnaselt leibkondade keskkonnakoormusele, teisendati ruutjuure abil eluruumi pindala ning lähima bussipeatuse ja kaupluse kaugus eluruumist. Leibkonnaliikmete arvu juures liideti ekstreemumite vähendamiseks kõik üle viieliikmelised leibkonnad ühte gruppi. Normaaljaotusele ei vastanud ka leibkonna sissetuleku pidev tunnus, mis logaritmiti samamoodi nagu tehti sõltuvate tunnustega. Pärast teisendusi analüüsiti teisendatud tunnuste erindeid ja kontrolliti normaaljaotust, mis vastas regressioonianalüüsi tingimustele.

Analüüsiti multikollineaarsuse olemasolu, kus tunnuste omavahelist korrelatsiooni hinnati oluliseks juhul, kui Pearsoni korrelatsioonikordaja oli  $\geq 0,7$ . Analüüsi tulemusel selgus, et olulist korrelatsiooni esines mõne tunnuse juures vaid tunnuse siseselt, juhul kui ühel leibkonna tunnusel oli rohkem kui kaks gruppi. Teiste leibkonna erinevate tunnuste vahel olulist korrelatsiooni ei esinenud. Multikollineaarsuse olemasolu analüüsist selgus ka asjaolu, et suurt osa leibkonna tunnuseid mõjutab teatud määral mõni teine tunnus (näiteks sissetulek ja auto omamine või eluruumi pindala ja eluruumi tüüp), kuid siiski mitte olulisel määral. Muutujate multikollineaarsuse tulemused on toodud lisas 1.

Sõltuvate tunnuste olulisuse välja selgitamiseks kasutati *one-way* ANOVA dispersioonianalüüsi meetodit, kus sõltumatuteks muutujateks on leibkonna tunnused ning sõltuvateks muutujateks normaaljaotusele vastavad logaritmitud CO<sub>2</sub> emissiooni ja energiakuluna väljendatud keskkonnakoormus. Dispersioonianalüüsi läbiviimiseks grupeeriti kõik binaarsel kujul olevad leibkonna tunnused kahe või enama grupilisteks ordinaal- või nominaaltunnusteks. Pidevad tunnused nagu eluruumi pindala ning kaugus elukohast lähima ühistranspordi peatuseni ja kaupluseni jaotati võrdsete vahemike järgi samuti gruppidesse.

Dispersioonianalüüsi tulemusena analüüsiti tarbimiskategooriate keskkonnakoormust ja leibkonnatunnuste gruppide vaheliste erinevuste statistilist olulisust. Selgitati välja need tunnused, mis kõige paremini kirjeldavad keskkonnakoormuse kujunemist. Võrdlustulemuste usaldusväärsust kirjeldab olulisuse nivoo väärtus. Olulisuse nivoo  $p \leq 0,05$  näitab, et võrdlustulemus on usaldusväärne ning on tõenäoline, et keskkonnakoormuse erinevused on tingitud faktori koosmõjust, mitte juhuslikkusest. Dispersioonianalüüsiga välja selgitatud olulised leibkonna tunnused kaasati hilisemasse regressioonianalüüsi.

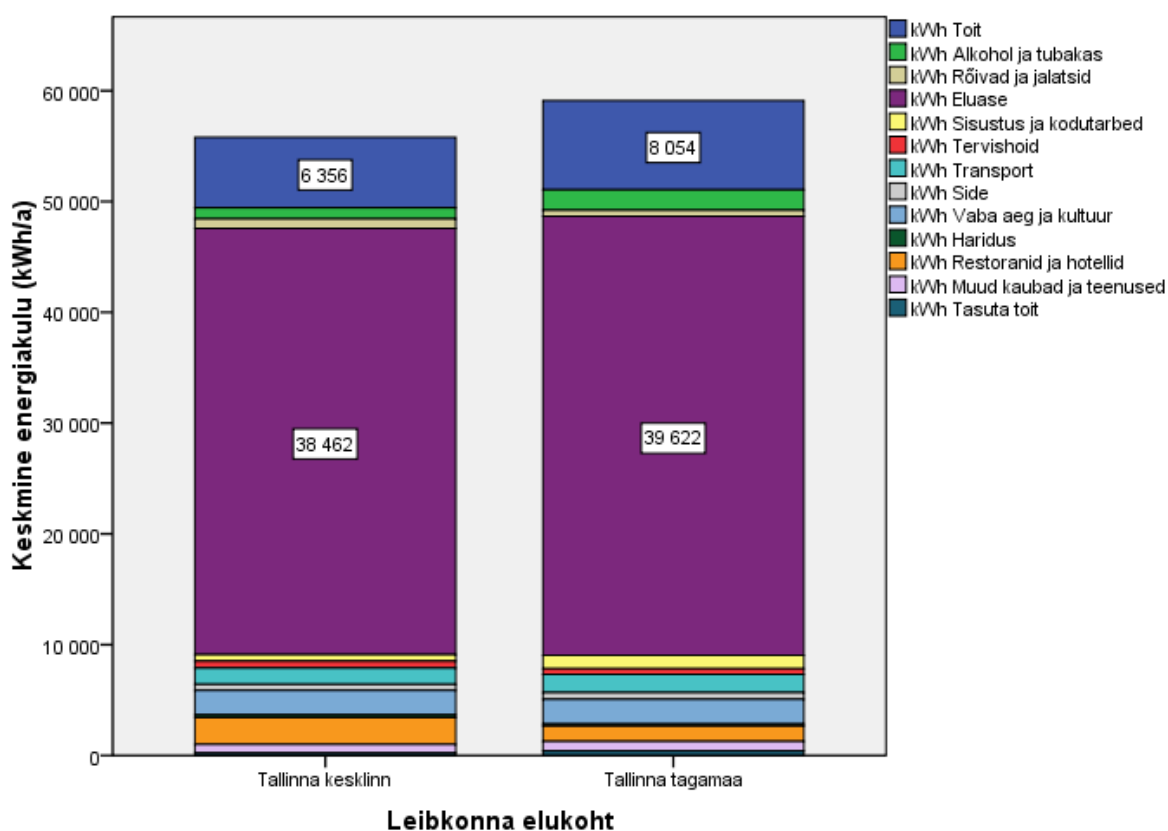
Magistritöös kasutatud mitmetunnuselise ehk mitmese regressioonianalüüsi raames uuriti sõltuvate muutujate sõltuvust mitme sõltumatu leibkonna tunnuse koosmõjust. Regressioonianalüüsi teostamisel tugineti Remm *et al* (2012) ruumiliste loodusandmete

statistilise analüüsi käsiraamatule. Esialgsesse mitmetunnuselisse regressioonanalüüsi mudelisse kaasati kõik dispersioonanalüüsiga välja selgitatud keskkonnakoormust eraldiseisvalt oluliselt mõjutavad leibkonna tunnused. Pärast esialgsete tulemuste saamist eemaldati mudelist ükshaaval järjest ebaolulisemad leibkonna tunnused ning jälgiti mudeli tulemuste muutumist. Tunnuste eemaldamist jätkati, kuni mudelisse jäid peamiselt alles kategooria keskkonnakoormust olulisel ( $p < 0,05$ ) määral mõjutavad leibkonna tunnused.

## 4. Tulemused

### 4.1 Keskmise keskkonnakoormuse jaotumine leibkonna tasandil

Joonistel 1 ja 2 on toodud Tallinna kesklinna (Kristiine ja Kesklinna linnaosad) ja Tallinna tagamaa leibkondade keskmine keskkonnakoormus kaheteistkümnes põhitarbimiskategoorias. Lisaks põhitarbimiskategooriatele on joonistele lisatud ka leibkondade tasuta saadud toidukaupade tarbimisest tulenev keskkonnakoormus. Joonised 1 ja 2 kajastavad keskkonnakoormuse jaotumist leibkonna kui üksuse tasandil.

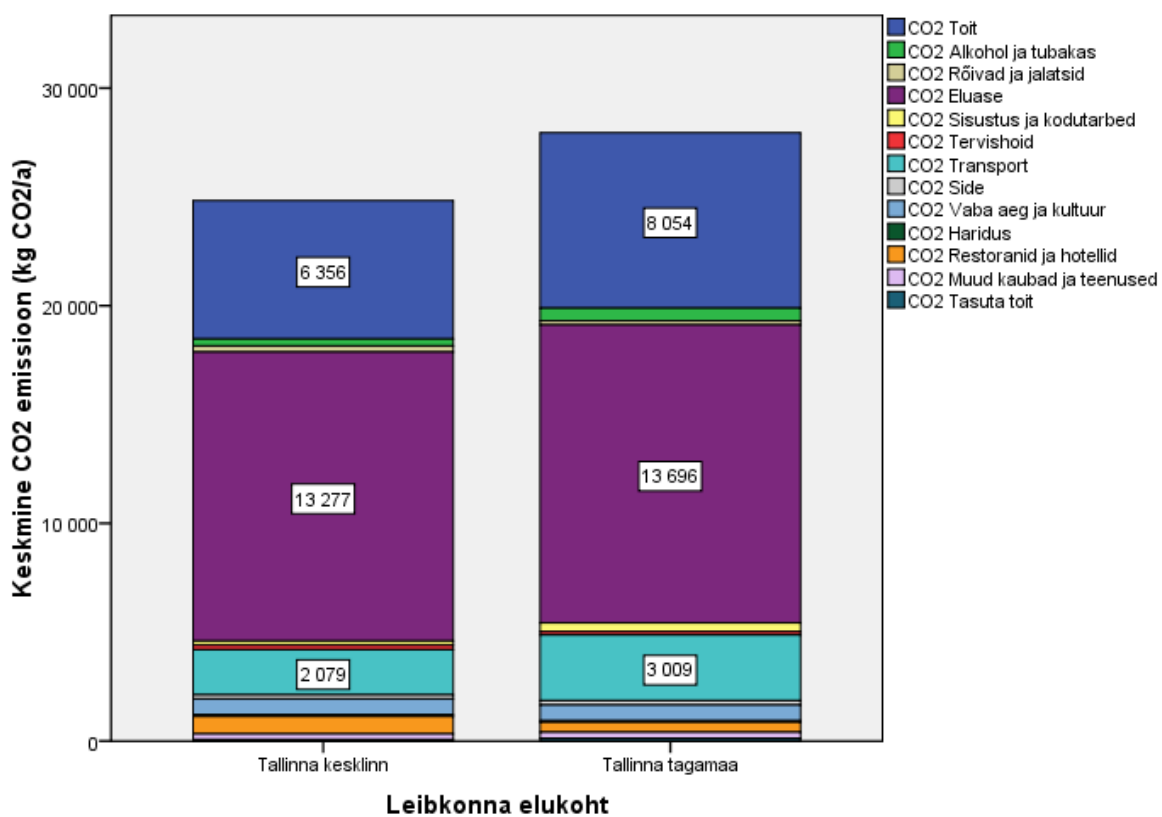


**Joonis 1.** Tallinna kesklinna ja lähitagamaa leibkondade keskmine energiakulu (kWh/a) tarbimiskategooriate kaupa.

Jooniselt 1 näeme, et arvestades kogu leibkonna keskmist keskkonnakoormust, on Tallinna lähitagamaa leibkondade keskmine energiakulu Tallinna kesklinna leibkondadest kõrgem. Kuigi keskkonnakoormuse erinevus tarbimiskategooriate lõikes ei ole väga suur, on jooniselt 1 siiski näha, et tagamaa leibkondade suurem keskmine energiakulu on peamiselt tingitud kulutustest toidule, alkoholile ja tubakale, eluasemele (sh kommunaalkuludele) ning kodusisustusele ja kodutarvetele. Ainsa tarbimiskategooriana on Tallinna kesklinna

leibkondadel tagamaa leibkondadest suurem keskkonnakoormus restoranide ja hotellide tarbimiskategoorias.

Leibkondade keskkonnakoormuse võrdluses on näha, et suurim (otsene ja kaudne) energiakuul tuleneb nii Tallinna kesklinnas kui ka tagamaal eluasemega seotud kulutustest. Need moodustavad hinnanguliselt kuni 65% keskmise leibkonna kogu energiakuulust. Teine suurem energiakuul allikas on kulutused toidule ja alkoholivabadele jookidele. Lisaks kahele kõige suurema energiakuul allikale on vähesemal määral energiakuul keskkonnakoormuse tekitamisel olulised ka järgmised tarbimiskategooriad: vaba aeg ja kultuur; restoranid ja hotellid; transport; alkohol ja tubakatooteid.



**Joonis 2.** Tallinna kesklinna ja tagamaa leibkondade keskmine CO<sub>2</sub> emissioon (kg CO<sub>2</sub>/a) tarbimiskategooriate kaupa.

Joonisel 2 näeme sarnaselt joonise 1 tulemustele, et ka keskmised CO<sub>2</sub> emissioonid on keskmistel tagamaa leibkondadel kõrgemad, kui kesklinna leibkondadel. Tagamaa leibkondade kõrgem CO<sub>2</sub> emissioon on suures osas tingitud tagamaa leibkondade suuremast emissioonist toidu ja transpordi tarbimiskategoorias. Eluaseme süsinikuemissioonide kogumahtu arvestades on kahe piirkonna CO<sub>2</sub> emissioonide vahe küllaltki väike, kuid siiski pisut suurem taaskord tagamaa leibkondadel. Teistest väiksemate emissiooni osakaaludega tarbimiskategooriatest

võib erinevusena taaskord välja tuua tagamaa leibkondade suurema emissiooni alkoholi ja tubakatoodete ning sisutuse ja kodutarvete kategoorias. Tallinna kesklinna leibkondade poolt aga suurema emissiooni restoranide ja hotellide kulutustes.

Suurim erinevus energiakulu ja CO<sub>2</sub> emissioonidest tuleneva keskkonnakoormuse jaotumise vahel tuleneb transpordi tarbimiskategooria kulutustest. Jooniselt 1 selgub, et transpordi valdkonna kulutused on pigem süsiniku kui energiamahukad, moodustades seega keskmise leibkonna kogu CO<sub>2</sub> emissioonidest tulenevas keskkonnakoormuses suurema osakaalu võrreldes energiakulu koormustega. Transpordi osa kogu CO<sub>2</sub> emissioonide keskkonnakoormuses on küll suurem kui transpordi energiakulu, kuid jääb siiski allapoole eluaseme ja toidu kulutustest tulenevatele süsinikuemissioonidele.

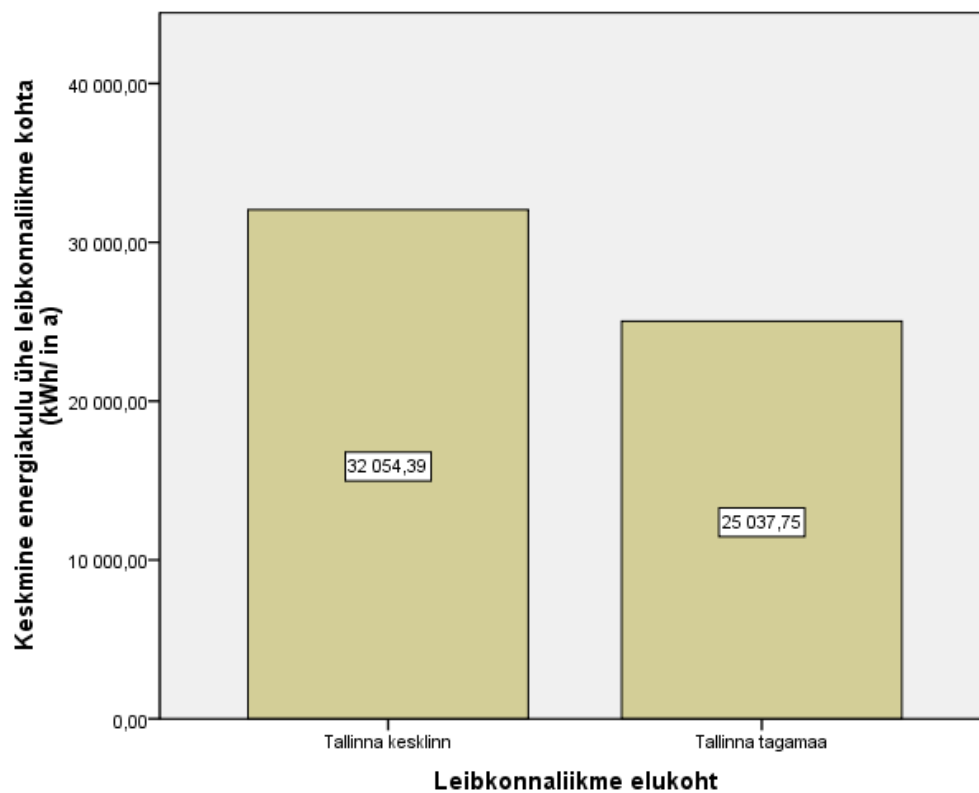
Nii energiakulu kui ka CO<sub>2</sub> emissioonide seisukohast on olulisemad keskkonnakoormust põhjustavad tarbimiskategooriad: eluase ja kommunaalkulud; toit ja alkoholita joogid; transport; vaba aeg ja kultuur, restoranid ja hotellid; alkohol ja tubakatooted. Nimetatud tarbimiskategooriate keskkonnakoormus moodustab kokku enamuse kogu leibkondade keskkonnakoormusest. Kuna ülejäänud tarbimiskategooriatest tulenev keskkonnakoormus on väike ning moodustab väga väikese osa ka kogu keskkonnakoormusest, siis jäetakse ülejäänud tarbimiskategooriad (rõivad ja jalatsid; sisustus, kodutarbed ja igapäevane koduhooldus; tervishoid; side; haridus; mitmesugused kaubad ja teenused) edasisest analüüsist välja ning keskendutakse olulisematele keskkonnakoormuse allikatele.

Lisaks põhitarbimiskategooriatele vaadeldi joonistel 1 ja 2 ka tasuta saadud toidukaupade keskkonnakoormuse osa kogu keskkonnakoormusest (nii energiakulu kui süsinikuemissioon). Kuigi joonistelt 1 ja 2 on näha, et tagamaa leibkondadel on tasuta saadud toidukaupade tarbimisest tulenev keskkonnakoormus siiski mõnevõrra kõrgem kui Tallinna kesklinna leibkondadel on tasuta saadud toidukaupade osa kogu keskkonnakoormusest siiski väga väike.

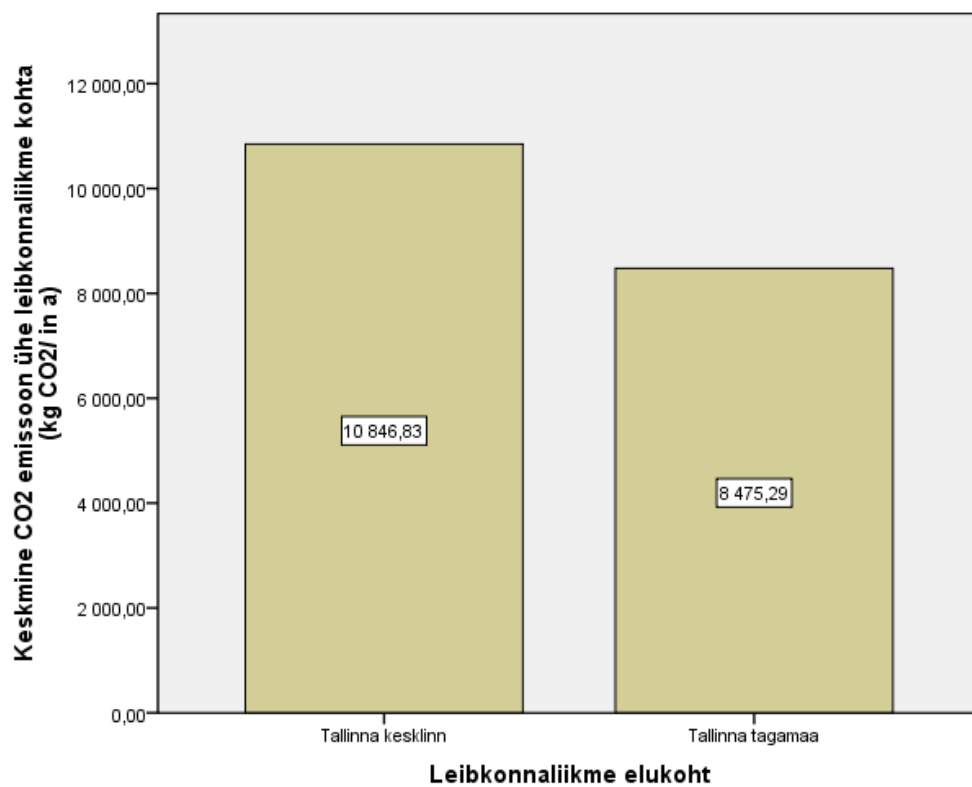
## **4.2 Keskkonnakoormus ühe leibkonnaliikme kohta**

Kuna Tallinna lähitagamaa leibkonnad on Tallinna kesklinna leibkondadest keskmiselt pisut suuremad ja kuna joonistel 1 ja 2 vaadeldud keskkonnakoormus ei arvestanud leibkonnaliikmete arvuga, siis võrreldakse joonistel 3 ja 4 Tallinna kesklinna ja tagamaa keskmist keskkonnakoormust ühe leibkonnaliikme kohta.





**Joonis 3.** Tallinna kesklinna ja lähitagamaa keskmine kogu aastane energiakulu ühe leibkonnaliikme kohta.



**Joonis 4.** Tallinna kesklinna ja lähitagamaa keskmine aastane kogu CO<sub>2</sub> emissioon ühe leibkonnaliikme kohta.

Nii jooniselt 3, kui ka jooniselt 4 selgub, et kui võrrelda leibkonna keskkonnakoormust ühe leibkonnaliikme kohta, siis näeme, et Tallinna kesklinnas elava leibkonna keskkonnakoormus ühe leibkonnaliikme kohta on selgelt kõrgem kui Tallinna tagamaal.

Võrreldes keskkonnakoormust kogu leibkonna (joonised 1 ja 2) ning ühe leibkonnaliikme (joonised 3 ja 4) tasandil näeme, et kuigi kogu leibkonna keskkonnakoormus on tagamaal tõenäoliselt suuremast leibkonnaliikmete arvust tingituna suurem, siis ühe leibkonnaliikme kohta on see hoopis madalam kui Tallinna kesklinnas.

### 4.3 Olulisemad keskkonnakoormust mõjutavad leibkonna tunnused

Tabelis 4 on toodud kuue peamise tarbimiskategooria, kogu keskkonnakoormuse ja kogu keskkonnakoormust inimese kohta eelduslikult mõjutavate leibkonna tunnuste omavahelise dispersioonanalüüsi tulemuste olulisused. Keskkonnakoormuse ja leibkonna tunnuste vahelised statistiliselt olulised ( $p \leq 0,05$ ) erinevused on tabelis 4 markeeritud halli värviga. Täiendavalt on kõikide tarbimiskategooriate keskkonnakoormuse ja leibkonnatunnuste vaheliste erinevuste statistilised olulisused toodud lisas 2.

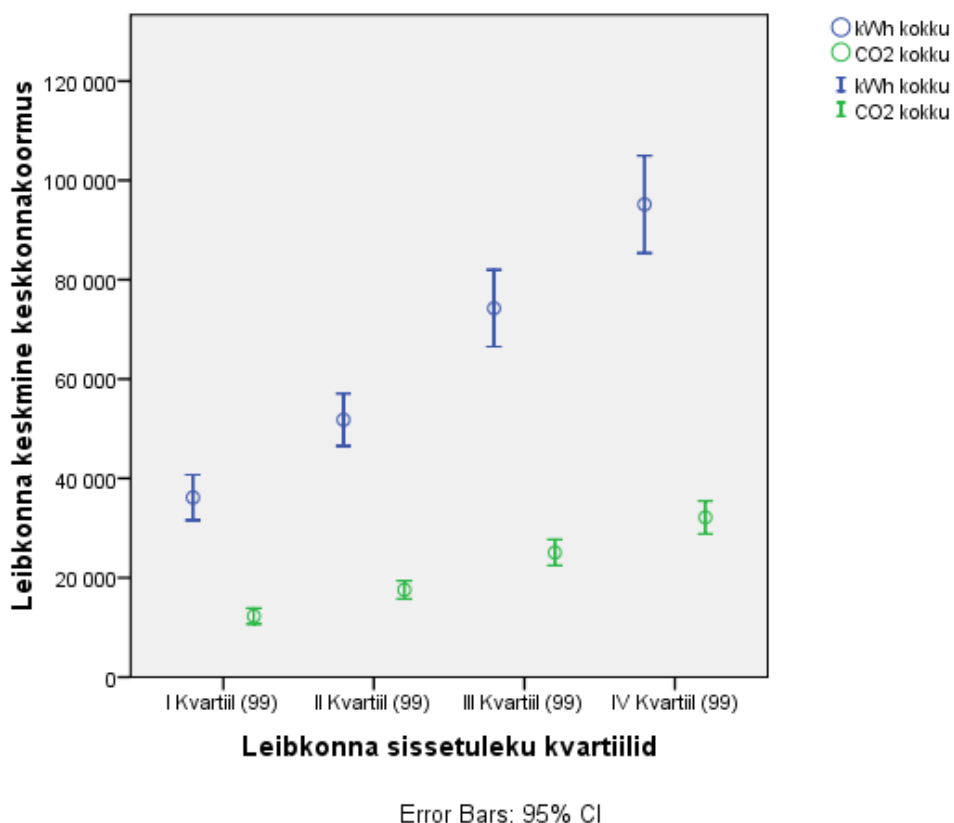
**Tabel 4.** Keskkonnakoormuse ja leibkonnatunnuste omavaheliste erinevuste olulisuse nivood (statistiliselt olulised erinevused ( $p \leq 0,05$ ) on hallil taustal).

	TLN/ TAG	leib- konna suur	pind- ala	Kodun- e keel	Hari- dus	auto	oma või rent	maja tüüp	maja vanus	Küte	Tulu kvar- tiil	Sots. grupp	buss kau- gus	pood kau- gus
kWh kokku_lk	0,107	0,000	0,000	0,764	0,000	0,000	0,002	0,267	0,000	0,000	0,000	0,000	0,590	0,138
CO <sub>2</sub> kokku_lk	0,106	0,000	0,000	0,812	0,000	0,000	0,002	0,280	0,000	0,000	0,000	0,000	0,580	0,135
kWh toit_lk	0,107	0,000	0,000	0,155	0,158	0,000	0,000	0,223	0,000	0,800	0,000	0,003	0,615	0,175
CO <sub>2</sub> toit_lk	0,107	0,000	0,000	0,155	0,158	0,000	0,000	0,223	0,000	0,800	0,000	0,003	0,615	0,175
kWh alkohol_lk	0,099	0,000	0,003	0,071	0,342	0,000	0,021	0,003	0,058	0,019	0,000	0,000	0,707	0,002
CO <sub>2</sub> alkohol_lk	0,080	0,000	0,003	0,072	0,389	0,000	0,026	0,003	0,051	0,019	0,000	0,000	0,661	0,002
kWh eluase_lk	0,523	0,000	0,067	0,160	0,009	0,000	0,000	0,352	0,005	0,000	0,000	0,001	0,076	0,001
CO <sub>2</sub> eluase_lk	0,511	0,000	0,050	0,139	0,006	0,000	0,000	0,375	0,003	0,000	0,000	0,000	0,076	0,001
kWh transport_lk	0,143	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,310	0,241	0,012	0,933	0,000	0,000	0,757	0,252
CO <sub>2</sub> transport_lk	0,161	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,261	0,246	0,027	0,875	0,000	0,000	0,845	0,264
kWh vaba aeg_lk	0,747	0,000	0,000	0,057	0,002	0,000	0,055	0,000	0,000	0,438	0,000	0,000	0,739	0,606
CO <sub>2</sub> vaba aeg_lk	0,767	0,000	0,000	0,028	0,000	0,000	0,065	0,000	0,000	0,453	0,000	0,000	0,756	0,608
kWh restoran_lk	0,174	0,000	0,014	0,000	0,000	0,000	0,619	0,778	0,000	0,026	0,000	0,000	0,548	0,374
CO <sub>2</sub> restoran_lk	0,172	0,000	0,013	0,000	0,000	0,000	0,629	0,779	0,000	0,024	0,000	0,000	0,533	0,355
kWh_inim	0,012	0,000	0,238	0,869	0,000	0,047	0,408	0,004	0,026	0,000	0,030	0,014	0,015	0,000
CO <sub>2</sub> _inim	0,014	0,000	0,240	0,922	0,000	0,044	0,444	0,004	0,025	0,000	0,033	0,015	0,015	0,000

Tabelis 4 toodud dispersioonanalüüsi tulemustest selgub, et statistiliselt kõige olulisemad leibkonna tunnused on: leibkonna suurus (leibkonna liikmete arv), auto olemasolu, leibkonna sotsiaalne grupp (kas töötav, töötu või pensionär) ja leibkonna sissetuleku suurus (sissetuleku kvartiil). Statistiliselt kõige olulisemad leibkonna tunnused mõjutavad kõigi olulisemate tarbimiskategooriate keskkonnakoormust ning keskkonnakoormust leibkonna ja leibkonnaliikme tasandil. Olulisuse nivoo  $\leq 0,05$  tähistab olulist statistilist erinevust ning viitab, et tegemist ei ole juhusliku erinevusega.

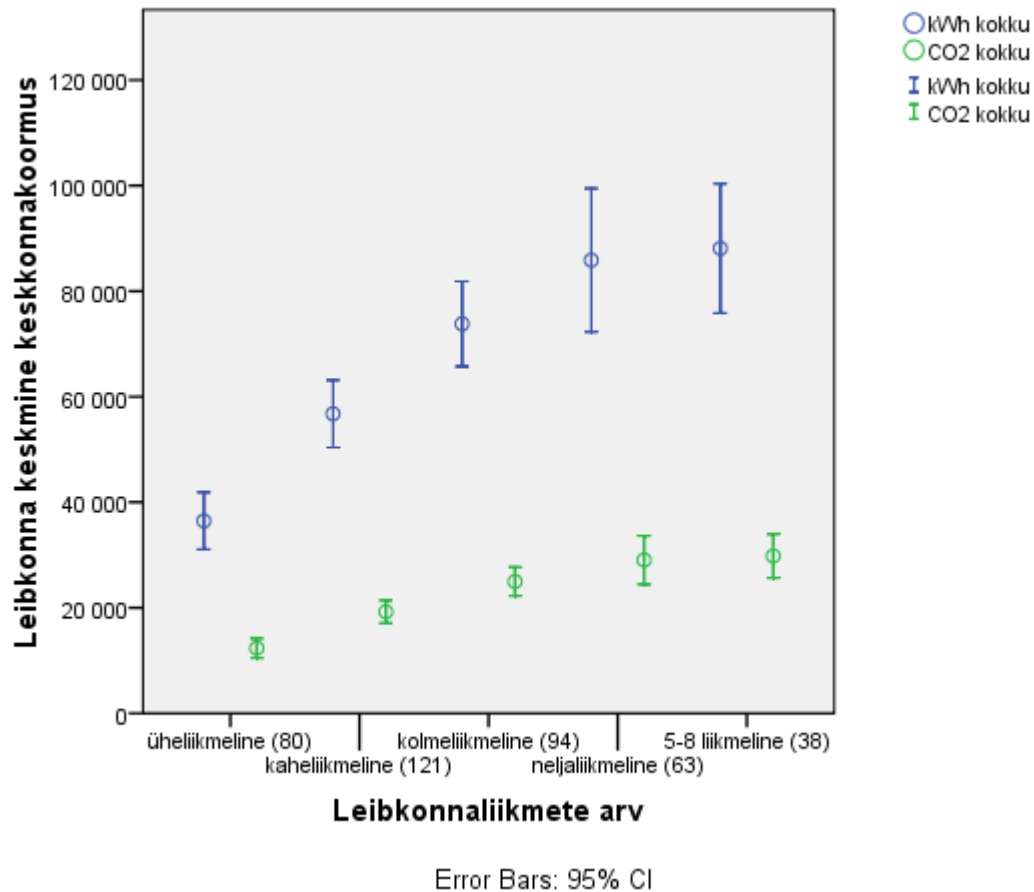
Tabelist 4 selgub, et leibkonna tasandil (tabelis 4 tähistatud lühendiga lk) vaadeldud keskkonnakoormuse korral on statistiliselt olulised leibkonna tunnused mõnevõrra erinevad leibkonna tunnustest, mis on olulised ühe leibkonna liikme kohta arvestatud keskkonnakoormuse juures. Näiteks geograafilised tunnused, mis leibkonna tasandil vaadelduna ei mõjutanud keskkonnakoormust oluliselt, on statistiliselt olulised tunnused ühe leibkonnaliikme tasandi keskkonnakoormuse korral.

Joonistel 5–8 võrreldakse leibkondade keskmise keskkonnakoormuse muutumist vastavalt eelpool nimetatud olulisematele leibkonna tunnustele.



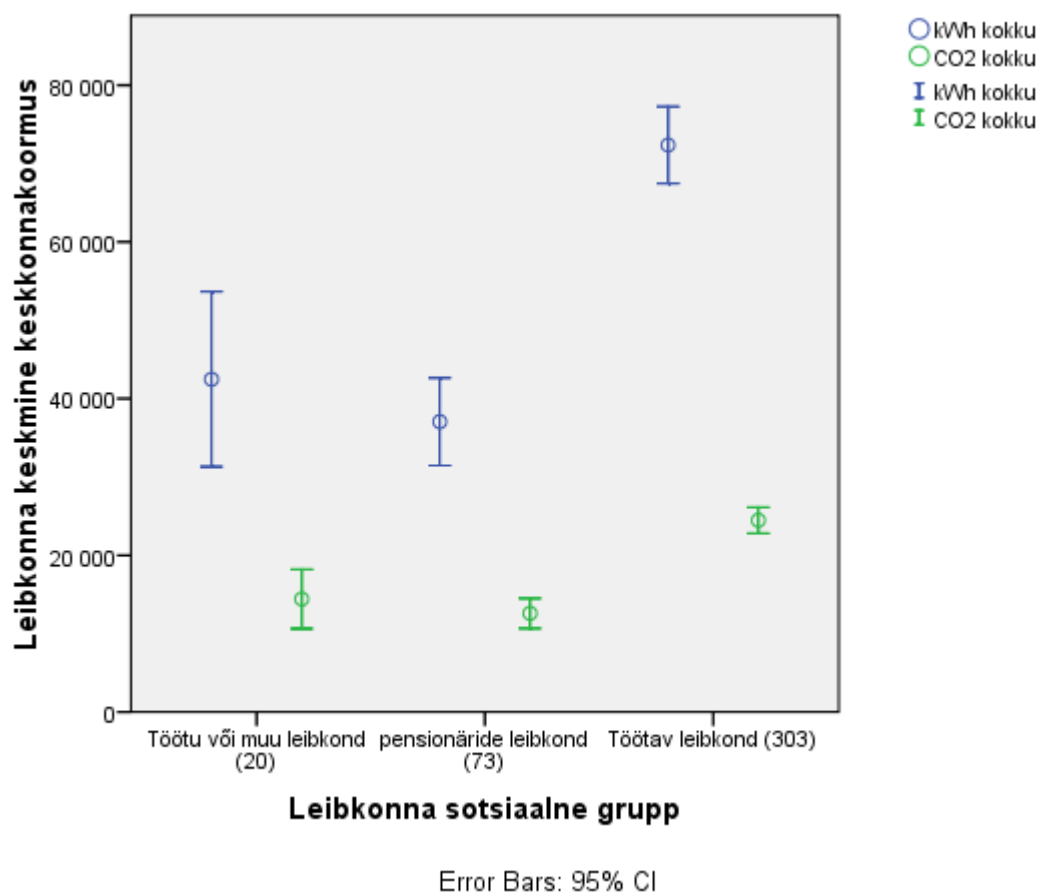
**Joonis 5.** Leibkonna keskmine aastane energiakulu (kWh) ja CO<sub>2</sub> emissioon (kg CO<sub>2</sub>) vastavalt leibkonna sissetulekuklassidele (kvartiilides).

Jooniselt 5 näeme, et nii leibkonna keskmine energiakulu kui ka CO<sub>2</sub> emissioon kasvab vastavalt sissetuleku klassi kasvamisega küllaltki proportsionaalselt. Samas on näha ka seda, et keskmine energiakulu kasvab iga järgmise leibkonna sissetuleku kvartiiliga kiiremas tempos kui keskmine süsinikuemissioon.



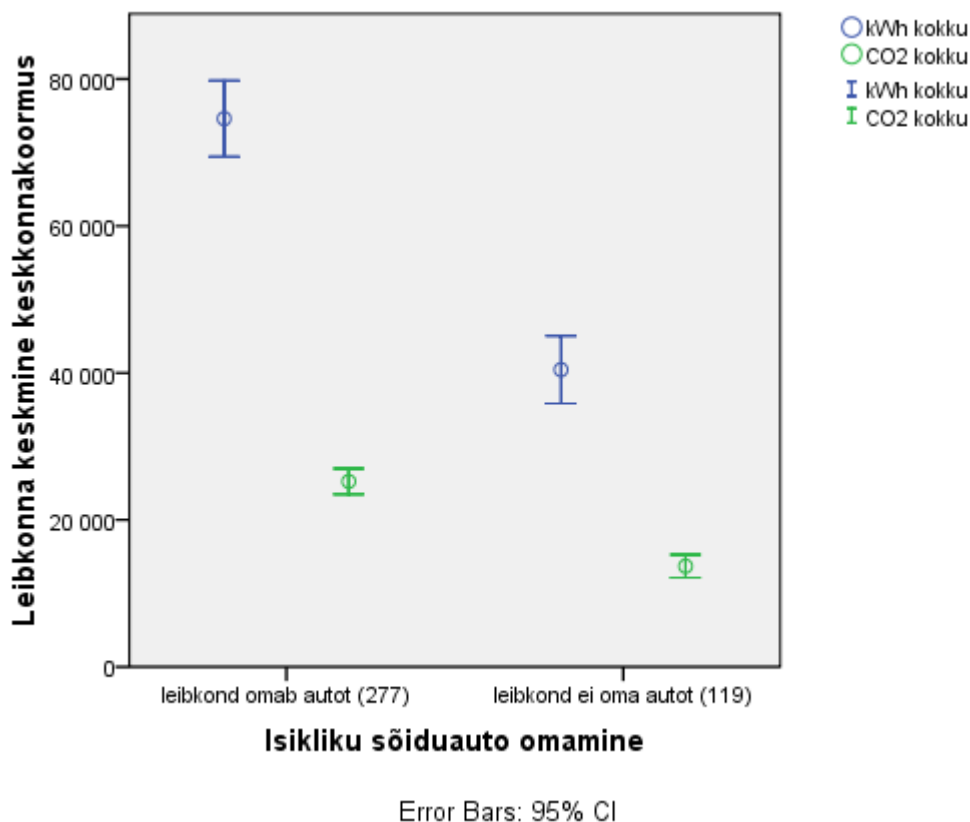
**Joonis 6.** Leibkonna keskmine energiakulu (kWh) ja CO<sub>2</sub> emissioon (kg CO<sub>2</sub>) vastavalt leibkonna suurusele.

Jooniselt 6 näeme, et leibkonna keskkonnakoormus kasvab leibkonnaliikmete arvu suurenedes, kuid keskkonnakoormus kasvab kahaneva tendentsiga. See tähendab, et keskkonnakoormus küll kasvab iga täiendava leibkonnaliikme lisandumisel, kuid keskkonnakoormus on iga lisanduva liikme kohta väiksem. Lisaks näitavad suuremate leibkondade laiemad usalduspiirid, et varieeruvus grupi sees on küllatki suur.



**Joonis 7.** Leibkonna keskmine energiakulu (kWh) ja CO<sub>2</sub> emissioon (kg CO<sub>2</sub>) vastavalt leibkonna sotsiaalsele grupile.

Jooniselt 7 selgub, et kõige väiksem on keskkonnakoormus pensionäride sotsiaalsesse gruppi kuuluvatel leibkondadel ning kõige kõrgem töötavatel leibkondadel. Töötü või muu leibkonna keskmine keskkonnakoormus on pisut kõrgem, kui pensionäri leibkonnal, kuid samas on töötutel leibkondadel ka usalduspiiride vahemik laiem. Lai usalduspiir viitab siinkohal väikesele valimi grupile ja tõenäoliselt ka küllatki suurele grupisisesele varieeruvusele.



**Joonis 8.** Leibkonna keskmine energiakulu (kWh) ja CO<sub>2</sub> emissioon (kg CO<sub>2</sub>) vastavalt leibkonna auto omamisele.

Jooniselt 8 näeme, et autot omavate leibkondade keskmine keskkonnakoormus kokku on selgelt kõrgem leibkondadest, kes ei oma isiklikku sõiduvahendit.

#### 4.4 Leibkonna tunnuste koosmõju leibkonna tasandi olulisemate tarbimiskategooriate keskkonnakoormusele

Nagu selgus Tallinna kesklinna ja tagamaa leibkondade keskmise keskkonnakoormuse võrdlusest, moodustasid kogu keskkonnakoormusest peamise osa kolm olulisemat COICOP tarbimiskategooriat: eluaseme kulutused, toit ja alkoholita joogid ning transport. Lisaks neile kolmele kaasati olulisemate kogu keskkonnakoormuse osadena ka järgmised vähesemal määral koormusi mõjutanud tarbimiskategooriad: restoranid ja hotellid, vaba aeg ja kultuur ning alkohol ja tubakatooted. Edaspidi analüüsitakse mitmetunnuselise regressioonanalüüsi abil täpsemalt põhjuseid, millest käsitletud tarbimiskategooriate leibkonna tasandi keskkonnakoormus tuleneb ning kui suurt osa kategooria keskkonnakoormusest mõjutavad olulised leibkonna tunnused.

Tabelites 5–12 on toodud keskkonnakoormuse mitmetunnuselise regressioonanalüüsi mudelid nii energiakulu, kui CO<sub>2</sub> emissiooni kohta. Kuna erinevused energiakulu ja süsinikuemissiooni mudelite tulemustes on küllatki väikesed, siis räägitakse tabelite 5–12 juures üldisemalt keskkonnakoormusest.

#### 4.4.1 Eluase

Nagu selgus keskkonnakoormuse jaotusest tarbimiskategooriate kaupa, moodustavad kulutused eluasemele leibkondade kogu keskkonnakoormusest suurima osa. Kulutused eluasemele moodustavad leibkonna aastasest keskmisest kogu energiatarbest umbes 2/3 (joonis 1) ja CO<sub>2</sub> emissioonist umbes 1/3 (joonis 2).

**Tabel 5.** Eluaseme kulutustest tuleneva energiakulu ja CO<sub>2</sub> emissioonide mitmetunnuselise regressioonanalüüsi mudel.

	R <sup>2</sup>	Anova Sig	Constant		Sissetulek		Eluruumi kasut. alus - omab		Kütteallikas - keskküte		Kaugus lähimast poest		Leibkonna suurus	
			B	T Sig	B	T Sig	B	T Sig	B	T Sig	B	T Sig	B	T Sig
kWh/a	0,168	0,000	2,910	0,000	0,361	0,003	0,270	0,003	0,237	0,001	-0,004	0,011	0,068	0,033
g CO <sub>2</sub> /a	0,178	0,000	2,508	0,000	0,347	0,002	0,254	0,002	0,233	0,001	-0,004	0,011	0,066	0,025

Leibkonna eluaseme kuludest tulenevat energiakulu keskkonnakoormust kirjeldab ümardatult 17% ( $R^2=0,168$ ) ulatuses ja CO<sub>2</sub> emissioone 18% ( $R^2=0,178$ ) ulatuses leibkonna sissetulek, eluruumi kasutamise alus, eluruumi kütteallikas, lähima poe kaugus ja leibkonna suurus. Sarnaselt kulutustega toidule, peetakse ka kulutusi eluasemele suures osas vältimatuteks ehk sundkulutusteks. Kuigi ilmselt siin tarbimiskategoorias on leibkondadel pisut rohkem võimalusi tegutseda kokkuhoidlikumalt. Mudeli kirjeldusvõime  $R^2$  näitab, kui suurt osa keskkonnakoormusest saab selgitada mudelis olevate sõltumatute tunnuste abil. Tabelis 5 toodud tulemuste järgi kirjeldab antud mudel veidi paremini CO<sub>2</sub> emissiooni keskkonnakoormust. Mudelikirjeldusvõime 17–18%, on samas siiski küllaltki madal ning see näitab, et 83–82% ulatuses sõltub eluaseme kulutustest tulenev keskkonnakoormus pigem muudest faktoritest, mida käesolevas magistritöös käsitletud ei ole.

Leibkonna keskkonnakoormuse suurus sõltub positiivselt ( $B=0,361$ ) ja oluliselt ( $p<0,001$ ) leibkonna sissetulekust, mis on mudelis pidev tunnus. Tulemus näitab, et mida kõrgem on leibkonna sissetulek, seda kõrgem on ka leibkonna eluaseme kulutustest tulenev keskkonnakoormus. Samamoodi avaldab keskkonnakoormusele positiivset mõju ka teine pidev tunnus, leibkonnaliikmete arv, mis näitab, et iga täiendav leibkonnaliige suurendab kogu leibkonna eluaseme kulutustega kaasnevat keskkonnakoormust.

Eluruumi kasutamise alus on binaarne tunnus, millest „leibkond omab eluruumi“ on kaasatud regressioonanalüüsi mudelisse ning „leibkond rendib eluruumi“ on jäetud referentsiks. Analüüsi tulemustest selgub, et eluruumi omavate leibkondade keskkonnakoormus on suurem, kui eluruumi rentivate leibkondade keskkonnakoormus. Sellele tulemusele võib olla mitmeid selgitavaid põhjuseid, näiteks on eluruumi omavate leibkondade keskmine eluruumi pindala rohkem kui kolmandiku võrra suurem, kui rentivate leibkondade eluruumi pindala. Samuti on eluruumi omav leibkond üldiselt kõrgema sissetulekuga.

Teine mudelis olev binaarne tunnus on eluruumi kütteallikas, millest keskküttega eluruumi tunnus on võetud mudelisse ning muu kütteallikas on jäetud referentsiks. Analüüs näitab, et keskküttega eluruumi kasutava leibkonna keskkonnakoormus on suurem kui muude kütteallikatega eluruumi kasutaval leibkonnal.

Lisaks eelnevatele tunnustele mõjutab eluaseme kulutustest tulenevat keskkonnakoormust vähesel määral ja negatiivselt ( $B = -0,004$ ) ka see, kui kaugel on leibkonna eluruumist lähim statsionaarne pood. Negatiivne  $B$  väärtus näitab, et mida kaugemal asub kauplus, seda väiksem on eluaseme kulutustest tulenev keskkonnakoormus.

#### 4.4.2 Toit ja alkoholita joogid

Keskkonnakoormus toidu ja alkoholivabade jookide tarbimisest moodustab kogu keskkonnakoormusest, pärast eluaseme kulutusi, suuruselt teise osa (umbes 10% kogu koormusest). Energiakulu ja CO<sub>2</sub> emissioonide võrdluses tekitab toiduainete tarbimine kogu koormuse osakaalust pigem rohkem CO<sub>2</sub> emissioone.

**Tabel 6.** Toiduainete kulutustest tuleneva energiakulu ja CO<sub>2</sub> emissioonide mitmetunnuselise regressioonanalüüsi mudel.

	R <sup>2</sup>	Anova Sig	Constant		Sissetulek		Leibkonna suurus		Sots grupp - töötu		Sots grupp - pensionär	
			B	T Sig	B	T Sig	B	T Sig	B	T Sig	B	T Sig
kWh/a	0,143	0,000	1,950	0,000	0,538	0,000	0,057	0,021	0,018	0,884	0,167	0,030
Kg CO <sub>2</sub> /a	0,143	0,000	1,950	0,000	0,538	0,000	0,057	0,021	0,018	0,884	0,167	0,030

Toidu ja alkoholivabade jookide tarbimisest tingitud keskkonnakoormuse regressioonanalüüsi mudeli kirjeldusvõime (nii energiakulu, kui CO<sub>2</sub> emissioonide korral) on 14% ( $R^2 = 0,143$ ). Kirjeldusvõime protsent 14% näitab, et 86% ulatuses kirjeldab toiduainete tarbimisest tulenevat keskkonnakoormust muud mudelis mitte olevad sõltumatud tunnused, mida antud magistritöö leibkonna tunnuste nimekirjas ei ole. Toiduainete keskkonnakoormuse regressioonanalüüsi mudel näitab, et kõige olulisem tunnus, mis määrab keskkonnakoormuse, on antud mudelis



leibkonna sissetulek ( $p=0,000$ ). Keskkonnakoormuse positiivne sõltuvus sissetulekust näitab, et keskkonnakoormus suureneb vastavalt leibkonna sissetuleku kasvuga.

Lisaks sissetulekule mõjutab keskkonnakoormust mõningal määral ka leibkonna suurus ning leibkonna sotsiaalne grupp. Seejuures iga täiendav leibkonnaliige toob kaasa keskkonnakoormuse tõusu. Sotsiaalse grupi tunnus on jaotatud kolmeks: töötu-, pensionäri- ja töötav leibkond. Töötava leibkonna grupp on mudelis jäetud referentsiks. Tabeli 6 tulemuste järgi on töötute ja pensionäride leibkondade toiduainete kulutustest tulenev keskkonnakoormus pisut kõrgem, kui töötavate leibkondade keskkonnakoormus. Seejuures on töötu leibkonna tunnuse erinevus töötavast leibkonnast ebaoluline ( $p=0,884$ ). Töötu ja pensionäride leibkonna töötavast leibkonnast kõrgem keskkonnakoormus võib olla tingitud erinevate tunnuste koosmõjust, kuid selline tulemus võib ka viidata mõne olulise tunnuse puudumisele mudelist. Arvestades, et mudeli kirjeldusvõime on küllaltki madal, on see ka küllaltki tõenäoline.

Kokkuvõtteks võib öelda, et toidu ja alkoholivabade jookide tarbimisest tulenevat keskkonnakoormust selgitab kõige paremini leibkonna sissetulek ning kõrgem sissetulek toob kaasa suurema energiakulu ja kõrgemad CO<sub>2</sub> emissioonid.

#### 4.4.3 Transport

Transport moodustab keskmise leibkonna kogu CO<sub>2</sub> emissioonist suuruselt kolmanda osa (joonis 2), samas, kui kogu energiakulus transpordi osa väga selgelt ei eristu.

**Tabel 7.** Transpordi kulutustest tuleneva energiakulu ja CO<sub>2</sub> emissioonide mitmetunnuselise regressioonanalüüsi mudel.

	R <sup>2</sup>	Anova Sig	Constant		Sissetulek		Auto omamine		Sots grupp - töötu		Sots grupp - pensionär		Maja ehit. Enne 1945		Maja ehit. 1945-1991		Kodune keel -eesti	
			B	T Sig	B	T Sig	B	T Sig	B	T Sig	B	T Sig	B	T Sig	B	T Sig	B	T Sig
kWh/a	0,313	0,000	-	0,003	1,282	0,000	0,773	0,000	-	0,596	-	0,001	0,505	0,046	0,354	0,038	0,442	0,008
			2,919						0,180		0,729							
Kg CO <sub>2</sub> /a	0,298	0,000	-	0,007	1,206	0,000	0,876	0,000	-	0,640	-	0,001	0,682	0,012	0,455	0,013	0,514	0,004
			2,804						0,171		0,780							

Kuigi leibkondade keskmist keskkonnakoormust tarbimiskategooriate kaupa võrreldes selgus, et transpordi kulutustest tuleneva keskkonnakoormuse osa kogu keskkonnakoormuses oli energiakulu ja CO<sub>2</sub> emissioonide võrdluses märgatavalt erinev, ei erine nende regressioonanalüüside mudelid üksteisest siiski väga suurel määral.

Tabelist 7 selgub, et transpordile tehtud kulutustest tingitud energiakulu kirjeldab 31% ( $R^2=0,313$ ) ulatuses ja CO<sub>2</sub> emissioone 30% ( $R^2=0,298$ ) ulatuses leibkonna sissetulek, isikliku sõiduauto omamine, leibkonna sotsiaalne grupp, maja ehitusaasta ja leibkonna kodune keel. Nii

energiakulu kui CO<sub>2</sub> emissiooni regressioonanalüüsi mudeli kirjeldusvõime on küllaltki hea (energiakulu 31% ja CO<sub>2</sub> emissioonid 30%) ning see näitab, et regressioonanalüüsi mudel kirjeldab transpordi kulutustest tulenevat keskkonnakoormust hästi.

Tabelis 7 kirjeldatud transpordi regressioonanalüüsi mudelist selgub, et taaskord on oluliseks tunnuseks just leibkonna sissetulek, mis näitab, et mida suurem sissetulek, seda suuremad on kulutused transpordile. Samuti sõltub keskkonnakoormus suuresti ka auto olemasolust, olles suurem leibkondadel, kes omavad autot.

Transpordikulutustest tulenev keskkonnakoormus sõltub olulisel määral ka sellest, mis on leibkonna kodune keel. Kodune keel on binaarne tunnus, millest muukeelsed leibkonnad on jäetud referentsiks ning eestikeelsed kaasati mudelisse. Tulemused näitavad, et eestikeelsete leibkondade keskkonnakoormus on suurem kui muukeelsetel leibkondadel. Tõenäoliselt on antud tulemus suuresti samuti seotud näiteks sellega, et eestikeelsete leibkondade keskmine sissetulek on üldiselt kõrgem ja omatakse ka tõenäolisemalt isiklikku autot.

Lisaks eelnevatele tunnustele mõjutab keskkonnakoormust ka leibkonna sotsiaalne grupp ja maja ehitusperiood. Sarnaselt sotsiaalsele grupile on ka maja ehitusperiood jaotatud kolme ehitusperioodi gruppi: ehitatud enne 1945., vahemikus 1945-1991 või ehitatud pärast 1991. aastat. Sotsiaalsetest gruppidest on ka siin jäetud töötava leibkonna grupp mudelis referentsiks ning maja ehitusaegades on mudelis referentsiks pärast 1991. aastat ehitatud hooned. Tabeli 7 tulemuste järgi on töötute ja pensionäride leibkondade transpordi kulutustest tulenev keskkonnakoormus väiksem, kui töötavate leibkondade keskkonnakoormus. Seejuures on töötu leibkonna tunnuse erinevus töötavast leibkonnast ebaoluline ( $p > 0,5$ ). Pensionäride madalamat transpordi kulutuste keskkonnakoormust saab seletada madalama sissetuleku ning tõenäoliselt ka väiksema liikuvusvajadusega, samas kui töötavad leibkonnad peavad sõltuvalt vahemaast ja transpordiliigist igapäevaselt rohkem kodu ja töökoha vahel liikuma. Vähesel määral mõjutab transpordi keskkonnakoormust ka maja ehitamise periood, olles seda suurem, mida varasemast perioodist maja pärineb.

#### **4.2.4 Restoranid ja hotellid**

Lisaks kolmele peamisele keskkonnakoormust mõjutavale tarbimiskategooriale on huvitav vaadata ka pisut väiksemate, kuid Tallinna kesklinnas ja tagamaal küllaltki erinevate tarbimiskategooriate keskkonnakoormuse põhjuseid. Tabelis 8 on toodud restorani ja hotelli tarbimiskulutustest tuleneva keskkonnakoormuse mitmetunnuselise regressioonanalüüsi

model. Edaspidi vaadeldakse ka vaba aja ja kultuuri ning alkoholi ja tubakatoodete tarbimiskategooriaid.

**Tabel 8.** Restoranide ja hotellide kulutustest tuleneva energiakulu ja CO<sub>2</sub> emissioonide mitmetunnuselise regressioonanalüüsi model.

	R <sup>2</sup>	Anov aSig	Constant		Sissetulek		Kodune keel -eesti		Haridustase I		Haridustase II		Sots grupp - töötü		Sots grupp - pensionär	
			B	T Sig	B	T Sig	B	T Sig	B	T Sig	B	T Sig	B	T Sig	B	T Sig
kWh/a	0,269	0,000	- 3,402	0,000	1,564	0,000	0,682	0,000	- 0,767	0,002	- 0,449	0,005	0,098	0,793	- 0,607	0,010
Kg CO <sub>2</sub> /a	0,271	0,000	- 3,021	0,000	1,375	0,000	0,588	0,000	- 0,656	0,002	- 0,394	0,005	0,098	0,759	- 0,509	0,013

Tabelist 8 selgub, et restoranidele ja hotellidele tehtud kulutustest tingitud keskkonnakoormust (energiakulu, CO<sub>2</sub> emissioonid) kirjeldab 27% ulatuses leibkonna sissetulek, leibkonna kodune keel, leibkonnapea haridustase ning leibkonna sotsiaalne grupp.

Ka restoranide ja hotellide kulutustest tulenevat keskkonnakoormust mõjutab tugevalt ja positiivselt leibkonna sissetuleku suurus. Mida rohkem jääb leibkonnal pärast sundkulutuste tegemist alles vabu vahendeid, seda rohkem on tal võimalik teha kulutusi muudes tarbimiskategooriates, sh kulutused restoranidele ja hotellidele.

Samuti on oluliseks keskkonnakoormust mõjutavaks tunnuseks siinkohal leibkonna kodune keel. Eesti keelsete leibkondade restoranide ja hotellide tarbimiskulutustest tulenev keskkonnakoormus on suurem, kui muu keelsetel leibkondadel. Lisaks eesti ja muukeelsete leibkondade erinevale sissetuleku tasemetele võivad tarbimiskäitumisi mõjutada ka erinev kultuuriline taust ja käitumismallid.

Sarnaselt varasematele mudelitele on ka siin oluliseks tunnuseks leibkonna sotsiaalne grupp, kus pensionäride grupp avaldab keskkonnakoormusele olulist ja negatiivset mõju. See tähendab, et pensionäride keskkonnakoormus on töötava leibkonna keskkonnakoormusest oluliselt väiksem. Samas näitab Tabel 8, et töötü leibkond avaldab keskkonnakoormusele positiivset mõju, kuid tunnuse erinevus töötavast leibkonnast on ebaoluline ( $p > 0,7$ ).

Regressioonanalüüsi mudelist selgub, et restoranide ja hotellide kulutustest tulenevat keskkonnakoormust mõjutab ka leibkonnapea haridustase. Leibkonnapea haridustase jaguneb kolme gruppi, vastavalt omandatud hariduse tasemele: I-III. III, ehk kõrgem haridustase on mudelis jäetud referentsiks. Mudeli tulemused näitavad, et kõige kõrgem tarbimiskategooria keskkonnakoormus on kõige kõrgema haridustasemega leibkondadel ning mida madalam on haridustase, seda väiksem on keskkonnakoormus. Ka siin võib ühe olulisema seosena välja tuua

asjaolu, et kõrgema haridustasemega leibkondadel on kõrgem sissetulek. Lisaks sellele võivad mõju avaldada ka muud aspektid, näiteks elab kesklinnas, kus on vastavatele teenustel parem ligipääs, suurem osakaal kõige kõrgema haridustasemega leibkonnapeadega leibkondasid.

#### 4.2.5 Vaba aeg ja kultuur

**Tabel 9.** Vaba aja ja kultuuri kulutustest tuleneva energiakulu ja CO<sub>2</sub> emissioonide mitmetunnuselise regressioonanalüüsi mudel.

	R <sup>2</sup>	Sig	Constant		Sissetulek		Maja tüüp - eramaja		Sotsiaalne grupp -töötu		Sotsiaalne grupp -pensionär	
			B	Sig	B	Sig	B	Sig	B	Sig	B	Sig
kWh/a	0,171	0,000	-0,571	0,402	1,072	0,000	0,252	0,024	-0,296	0,286	-0,343	0,046
Kg CO <sub>2</sub> /a	0,190	0,000	-0,834	0,162	1,018	0,000	0,230	0,019	-0,230	0,342	-0,310	0,039

Tabelist 9 selgub, et vaba aja ja kultuuri tarbimiskategoorias tehtud kulutustest tingitud energiakulu kirjeldab 17% ulatuses ja CO<sub>2</sub> emissioone 19% ulatuses leibkonna sissetulek ja maja tüüp ning leibkonna sotsiaalne grupp.

Ka siin tarbimiskategoorias on oluline positiivne mõju sissetulekul, mis näitab, et sissetuleku kasvades keskkonnakoormus tõuseb. Ka siin näitab see, et suurema sissetulekuga leibkonnal on rohkem võimalusi teha kulutusi mittesundkulutuste tarbimiskategooriates sh meelelahutusele.

Oluliseks tunnuseks on leibkonna maja tüüp. Maja tüüp on binaarne tunnus, millest mudelisse on kaasatud eramaja ja referentsiks on jäetud kortermaja. Regressioonanalüüs näitas, et eramajas elavate leibkondade keskkonnakoormus on korteris elava leibkonna omast kõrgem. Tõenäoliselt tuleneb see sellest, et eramajas elav leibkond on ka tõenäolisemalt suurema sissetulekuga.

Taaskord avaldab keskkonnakoormusele mõju ka leibkonna sotsiaalne grupp. Tabel 9 tulemused näitavad, et kõige suurem vaba aja ja kultuuri kulutustest tulenev keskkonnakoormus on töötavatel leibkondadel ning väikseim pensionäride leibkondadel.

#### 4.2.6 Alkohol ja tubakatooted

**Tabel 10.** Alkoholi ja tubakatoodete kulutustest tuleneva energiakulu ja CO<sub>2</sub> emissioonide mitmetunnuselise regressioonanalüüsi mudel.

	R <sup>2</sup>	Sig	Constant		Auto omamine		Kütteallikas - keskküte		Sotsiaalne grupp -töötu		Sotsiaalne grupp -pensionär	
			B	Sig	B	Sig	B	Sig	B	Sig	B	Sig
kWh/a	0,168	0,000	2,141	0,000	0,522	0,004	-0,435	0,004	-1,063	0,002	-1,101	0,000
Kg CO <sub>2</sub> /a	0,166	0,000	1,807	0,000	0,439	0,005	-0,375	0,004	-0,885	0,003	-0,943	0,000

Tabelist 10 selgub, et alkoholile ja tubakatoodetele tehtud kulutustest tingitud keskkonnakoormust (energiakulu, CO<sub>2</sub> emissioonid) kirjeldab 17% ulatuses auto omamine, leibkonna sotsiaalne grupp ning leibkonna eluruumi kütteallikas. Tabelis 10 toodud mitmetunnuselise regressioonanalüüsi mudeli kirjeldusvõime on küllaltki madal ning 84% ulatuses sõltub alkoholi ja tubakatoodete tarbimisega seotud keskkonnakoormus muudest magistritöös mitte käsitletud tunnustest. Alkoholi ja tubakatoodete tarimiskategoorias on tõenäoliselt olulisteks aspektideks ka näiteks harjumused ja muud sotsiaalsema taustaga tunnused.

Mudelist selgub, et keskkonnakoormusele avaldab positiivset ning küllaltki tugevat mõju auto omamine. Autot omavatel leibkondadel on ilmselt suuremad võimalused igal ajal oma tarbimisvajadusi rahuldada, eriti juhul, kui leibkonna eluruum asub kauplusest kaugemal. Lisaks näitab mudel, et keskküttega eluruumis elavate leibkondade alkoholi ja tubakatoodete kulutustest tulenev keskkonnakoormus on väiksem, kui neil leibkondadel, kes kasutavad muid kütteallikaid. Viimaseks mõjutab ka alkoholi ja tubakatoodete tarimisest tulenevat keskkonnakoormust leibkonna sotsiaalne grupp. Keskkonnakoormus on selgelt kõrgem töötavatel leibkondadel ning küllaltki võrdsel määral väiksem pensionäridel ja töötutel leibkondadel.

#### 4.5 Leibkonna kogu keskkonnakoormust mõjutavad tunnused

Selleks, et saada ülevaade leibkondade kõikide tarbimiskategooriate keskkonnakoormusest kokku, viidi läbi regressioonanalüüs, kus faktortunnusteks oli leibkonna tasandi kogu energiakulu ja CO<sub>2</sub> emissioon kokku.

**Tabel 11.** Leibkonna kõikidest kulutustest tuleneva energiakulu ja CO<sub>2</sub> emissioonide mitmetunnuselise regressioonanalüüsi mudel.

	R <sup>2</sup>	Anova Sig	Constant		Sissetulek		Leibkonna suurus		Auto olemasolu		Kütteallikas keskküte	
			B	T Sig	B	T Sig	B	T Sig	B	T Sig	B	T Sig
kWh/a	0,406	0,000	3,318	0,000	0,379	0,000	0,040	0,002	0,112	0,002	0,126	0,000
Kg CO <sub>2</sub> /a	0,400	0,000	2,855	0,000	0,374	0,000	0,041	0,001	0,116	0,001	0,130	0,000

Tabelist 11 selgub, et leibkondade kogu keskkonnakoormust kokku (CO<sub>2</sub> emissioonid ja energiakulu) kirjeldab 40% ( $R^2 = 0,40$ ) ulatuses leibkonna sissetulek, leibkonnaliikmete arv, isikliku auto omamine ning leibkonna eluruumi kütteallikas.

Nagu läbivalt pea kõikide teiste tarbimiskategooriate keskkonnakoormustki, on ka kogu keskkonnakoormust mõjutavaks üheks olulisemaks ( $p=0,000$ ) tunnuseks leibkonna sissetuleku suurus. Leibkonna keskkonnakoormus kasvab vastavalt leibkonna sissetuleku tõusule.

Teiseks olulisemaks keskkonnakoormust mõjutavaks tunnuseks on leibkonna eluruumi kütteallikas. Kogu leibkonna keskkonnakoormust mõjutab oluliselt ja positiivselt see, kui eluruumi köetakse keskküttega.

Lisaks mõjutab leibkonna kogu keskkonnakoormust ka leibkonna liikmete arv ja auto olemasolu leibkonnas. Leibkonna keskkonnakoormus suureneb iga täiendava leibkonnaliikme lisandumisega ning on suurem ka neil leibkondadel, kes omavad isiklikku sõiduautot.

## 4.6 Keskkonnakoormus ühe leibkonnaliikme kohta

Selleks, et välja selgitada, kuivõrd erinevad on keskkonnakoormust kirjeldavad regressioonanalüüsi mudelid ja olulised leibkonna tunnused terve leibkonna ja ühe leibkonnaliikme tasandil, viidi läbi regressioonanalüüs ühe leibkonnaliikme tasandi keskkonnakoormuse kohta.

**Tabel 12.** Mitmetunnuselise regressioonanalüüsi mudel ühe leibkonnaliikme kohta tekitatud keskkonnakoormuse põhjuste analüüsiks.

	R <sup>2</sup>	Sig	Constant		Sissetulek		Leibkonna suurus		Auto olemasolu		Kütteallikas keskküte	
			B	Sig	B	Sig	B	Sig	B	Sig	B	Sig
kWh/a	0,299	0,000	3,386	0,000	0,383	0,000	-0,068	0,000	0,088	0,011	0,121	0,000
Kg CO <sub>2</sub> /a	0,293	0,000	2,924	0,000	0,377	0,000	-0,069	0,000	0,092	0,010	0,124	0,000

Tabelist 12 selgub, et ühe leibkonnaliikme keskkonnakoormuse regressioonanalüüsi mudeli kirjeldusvõime on 29-30% ( $R^2_{\text{kWh}}=0,299$ ,  $R^2_{\text{CO}_2}=0,293$ ). Tulemused näitavad, et 30% ulatuses

kirjeldavad ühe leibkonnaliikme tasandi keskkonnakoormust täpselt samad tunnused, nagu terve leibkonna keskkonnakoormustki. Samas on mudeli kirjeldusvõime väiksem, kui kogu leibkonna keskkonnakoormuse regressioonanalüüsi mudeli kirjeldusvõime ( $R^2=40\%$ ).

Tulemused näitavad, et suurem leibkonna sissetulek suurendab ka ühe leibkonnaliikme keskkonnakoormust. Auto olemasolu leibkonnas avaldab positiivset mõju keskkonnakoormusele ühe leibkonnaliikme tasandil. Ka ühe leibkonnaliikme keskkonnakoormust mõjutab leibkonna eluruumi kütteallikas ning koormused on suuremad, kui leibkond kasutab kütteallikana keskkütet.

Kuigi ühe leibkonnaliikme tasandi keskkonnakoormuses on juba arvestatud leibkonna suurusega, jäeti siiski käesolevasse mudelisse leibkonnaliikmete arvu tunnus sisse. Seda seetõttu, et tunnuse tulemused on loogilised ja kinnitavad eelevalt esitatud tulemusi. Leibkonna liikmete arvu mõju ühe leibkonnaliikme keskkonnakoormusele on mudelis samuti oluline, kuid negatiivne tunnus. See tähendab, et iga lisanduv leibkonnaliikme vähendab ühe leibkonnaliikme keskkonnakoormust. Suure leibkonnaliikmete arvuga leibkonna keskkonnakoormus on küll suurem, kui väiksema liikmete arvuga leibkonnal, kuid suures leibkonnas on ühe leibkonna liikme keskkonnakoormus väiksem, kui väikses leibkonnas.

## 5. Arutelu

Magistritöö üldine eesmärk on võrrelda Tallinna kesklinna ja lähitagamaa leibkondade keskkonnakoormust ning selgitada välja olulisemad keskkonnakoormuse kujunemise põhjused.

Keskkonnakoormust Tallinna kesklinnas ja lähitagamaal võrreldi nii leibkonna kui ka leibkonnaliikme tasandil. Tulemused näitasid, et kui vaadelda keskmist keskkonnakoormust leibkonna tasandil, siis lähitagamaa leibkondade keskmine keskkonnakoormus oli pisut suurem, kui kesklinna leibkondadel. Kuid leibkonnaliikme tasandi võrdluse tulemused olid hoopis vastupidised, näidates, et keskmine keskkonnakoormus leibkonnaliikme kohta on kõrgem hoopis kesklinnas. Ühest küljest näitavad need tulemused selgelt, et puhtalt keskkonnakoormuse uurimisalade vahelisest võrdlusest ei selgu, kumb elustiil, kas linnaline kompaktne või tagamaaline hõredam, on väiksema keskkonnakoormusega. Teisest küljest näitavad eri tasanditel vaadeldud keskkonnakoormuse erinevad jaotumised, et ainult leibkonna geograafiline paiknemine ei selgita keskkonnakoormuse kujunemist ning kahe piirkonna keskkonnakoormus sõltub tõenäoliselt mitmetest täiendavatest aspektidest ja leibkonna tunnustest.

Erinevate leibkonnatunnuste dispersioonanalüüs kirjeldas hästi keskkonnakoormuse väärtuste sõltumist erinevatest eraldiseisvatest leibkonna tunnustest. Tulemused näitasid, et statistiliselt olulisemad keskkonnakoormuse erinevust selgitavad leibkonna tunnused olid sissetulek, leibkonnaliikmete arv, leibkonna sotsiaalne grupp ning auto omamine. Leibkonna keskmise keskkonnakoormuse jaotumine, vastavalt neile leibkonnatunnustele (joonised 5–8), kirjeldab hästi oluliste tunnuste mõju keskmisele leibkonnatasandi keskkonnakoormusele. Need olulisemad leibkonna tunnused olid läbivalt olulised nii kõigi tähtsamate tarbimiskategooriate ja terve leibkonnatasandi keskkonnakoormuse kui ka ühe leibkonnaliikme tasandi keskkonnakoormuse erinevuste juures.

Samas näitas dispersioonanalüüsi tulemus, et leibkonna tasandil vaadeldud keskkonnakoormuse suuruse ja leibkonna geograafilise elukoha erinevuse vahel ei ole statistilist olulisust. See tähendab, et leibkonna keskkonnakoormuse suurust ei mõjuta oluliselt asjaolu, kas leibkond elab Tallinna kesklinnas või Tallinna tagamaal. Pigem annab see märku sellest, et Tallinna kesklinna ja Tallinna tagamaa omavahelised erinevused ei tulene mitte niivõrd elukoha geograafilisest paiknevusest vaid pigem teistest juba nimetatud olulisematest tunnustest. Erinevused leibkonnatasandi keskmises keskkonnakoormuses, sõltuvalt leibkonna



geograafilisele elukohale, on aga pigem juhuslikku laadi. Leibkonna elukoht Tallinna kesklinnas või lähitagamaal oli aga oluline tunnus siis, kui keskkonnakoormust vaadeldi ühe leibkonnaliikme tasandil. Leibkonna elukoha statistiline olulisus ühe leibkonnaliikme tasandi keskkonnakoormusele kinnitab, et ka joonistel 3 ja 4 näidatud ühe leibkonnaliikme keskmise keskkonnakoormuse erinevus Tallinna kesklinnas ja lähitagamaal on statistiliselt oluline. Seega võib Tallinna kesklinna ja lähitagamaa võrdlusena välja tuua, et keskkonnakoormuse erinevus on oluline juhuks, kui seda vaadelda ühe leibkonnaliikme tasandil ning Tallinna kesklinna ühe leibkonnaliikme keskmine keskkonnakoormus on suurem kui Tallinna lähitagamaa ühe leibkonnaliikme keskkonnakoormus. Samas kui leibkonna tasandil esinenud Tallinna kesklinna ja lähitagamaa väikesed erinevused keskmises keskkonnakoormuses ei olnud statistiliselt olulised.

Nii dispersioonanalüüsi kui ka mitmetunnuselise regressioonanalüüsi tulemuste alusel oli üheks olulisemaks leibkonnatunnuseks sissetulek. Sissetulek mõjutab keskkonnakoormust, nii otse kui ka kaudselt läbi teiste leibkonna tunnuste, peaaegu kõikides vaadeldud keskkonnakoormuse kategooriates, nii leibkonna kui ühe leibkonnaliikme tasandil. Vaid alkoholi ja tubakatoodete tarbimiskategooria mitmetunnuselise regressioonanalüüsi mudelis ei osutunud sissetulek oluliseks kirjeldavaks tunnuseks. Tulemused näitavad, et leibkonna sissetuleku tõus toob kaasa suurema keskkonnakoormuse nii leibkonna kui ka ühe leibkonnaliikme tasandil. Sissetuleku otsene positiivne seos keskkonnakoormusega tuleneb asjaolust, et suurem sissetulek võimaldab leibkondadel rohkem tarbida. Lisaks on suurema sissetulekuga leibkondadel rohkem võimalusi teha kulutusi mitte sundkulutuste tarbimiskategooriates, näiteks restoranid ja hotellid ning vaba aeg ja kultuur. Sissetuleku positiivset mõju leibkonna keskkonnakoormusele näitasid ka Kerkhof *et al* (2009) uuringu tulemused, millega uuriti leibkonna tarbimiskulutustega kaasnevat keskkonnakoormust Taanis. Heinonen & Junnila (2011) leidsid Soome näitel, et Helsingi kesklinna elanike keskkonnakoormus oli suurem ühe põhjusena seetõttu, et kesklinna elanike sissetulekud olid suuremad. Ka Tallinna kesklinnas elavate leibkondade keskmine sissetulek ühe leibkonnaliikme kohta on suurem kui Tallinna lähitagamaa leibkondadel. Seega kinnitab käesoleva magistratöö tulemus ka Heinonen & Junnila (2011) tulemusi.

Kuigi sissetulek on läbivalt üheks olulisemaks leibkonna keskkonnakoormust mõjutavaks tunnuseks, mis samas mõjutab teatud määral ka teisi olulisemaid leibkonna tunnuseid, olid keskkonnakoormuse kujunemisel olulised veel mitmed teised leibkonna tunnused. Näiteks oli teine olulisem leibkonnatunnus leibkonnaliikmete arv. Üldiselt näitasid tulemused, et suurema leibkonnaliikmete arvuga leibkondade keskkonnakoormus on samuti suurem. Samas selgus

tulemustest, et kuigi iga täiendav leibkonnaliige suurendab kogu leibkonna keskkonnakoormust, suureneb see siiski iga lisanduva leibkonnaliikme kohta järjest väiksemalt. Kui aga võrrelda Tallinna kesklinna ja lähitagamaa leibkondade suurusi, siis tagamaal elavad leibkonnad on selgelt suuremad, kui kesklinnas. Lisaks moodustavad kesklinna leibkondadest suure osa üheliikmelised leibkonnad, mida tagamaal on küllaltki vähe. See selgitab ühest küljest osaliselt ka seda, miks on tagamaa leibkondade taseme keskmine keskkonnakoormus Tallinna kesklinna omast pisut suurem. Kuid teisest küljest selgitab see ka seda, miks on tagamaa leibkondade keskmine keskkonnakoormus ühe leibkonna liikme kohta madalam, kui Tallinna kesklinnas. Tallinna tagamaa leibkondade keskmine keskkonnakoormus ühe leibkonnaliikme kohta on väiksem, sest tagamaa leibkonnad on keskmiselt suurema leibkonnaliikmete arvuga kui kesklinna leibkonnad. Lisaks keskkonnakoormusele mõjutab suurem leibkonnaliikmete arv ka kogu leibkonna sissetulekut, olles üldiselt kõrgem suurema leibkonnaliikmete arvuga leibkondadel. Ilmselt seetõttu on ka keskmine sissetulek tagamaa leibkondadel kõrgem.

Üks olulisemaid leibkonna tunnuseid oli ka isikliku sõiduauto omamine. Kuigi autot omavad suurema tõenäosusega kõrgema sissetuleku ja suurema leibkonnaliikmete arvuga ning tööl käivad leibkonnad, jäi nende tunnuste omavaheline korrelatsioon siiski allapoole olulise korrelatsiooni piiri. Tallinna lähitagamaa ja kesklinna leibkondade võrdluses omab esiteks tagamaa leibkondadest suurem osakaal isiklikku autot (tabel 2). Teiseks on tagamaa leibkondade keskmine transpordist tulenev süsinikuemissiooni keskkonnakoormus kesklinna leibkondadest suurem. Seda osakaalu seletab hästi näiteks asjaolu, et Tallinna lähitagamaa töötavatest leibkondadest vähemalt 30% sõidavad igapäevaselt Tallinna linna ja elukoha vahet. Seega on Tallinna tagamaa leibkondade päevased läbitavad vahemaad suuremad kui kesklinna leibkondadel ning see näitab omakorda tagamaa leibkondade suuremat sõltuvust isiklikust autost. Kirjanduses on samuti palju räägitud sellest, et suurema asustustihedusega linnalistes piirkondades kasutatakse rohkem pigem ühistranspordi- ja muid alternatiivseid liikumisvõimalusi ning vähem isiklikku sõiduauto (Brown et al 2009; Kahn 2006; Brownstone & Golob 2009; Camagnia *et al* 2002; jt). Samas kinnitavad Heinon & Junnila (2011) tulemused ka magistritöös leitud, et kuigi sõiduauto omamine mõjutab keskkonnakoormust selgelt positiivselt, siis transpordi keskkonnakoormuse osa kogu keskkonnakoormuses on ikkagi küllaltki väike.

Lisaks eelnevatele leibkonnatunnustele osutus üheks olulisemaks keskkonnakoormust selgitavaks leibkonna tunnuseks leibkonna sotsiaalne grupp. Leibkonna sotsiaalne grupp jagunes kolmeks: töötu, pensionäri ja töötav leibkond. Tulemused näitasid, et üldiselt on

keskkonnakoormus kõige väiksem pensionäride gruppi kuuluvatel leibkondadel ning selgelt kõige kõrgemad töötavatel leibkondadel. Töötute leibkondade keskkonnakoormus on üldjuhul pisut suurem, kui pensionäride oma. Töötute leibkondade pensionäridest suurema keskkonnakoormuse põhjuseid on ilmselt mitmeid, kuid töötud leibkonnad on üldiselt siiski tööealised ning on võimalik, et neil on perekond ja lapsed ning tõenäoliselt saavad siiski sissetulekut erinevatest toetustest jm allikatest. Töötavate leibkondade teistest gruppidest suurem keskkonnakoormus on otseselt seotud töötavate leibkondade suuremate sissetulekutega, kuid kindlasti on nad ka üldiselt aktiivsema ja liikuvama eluviisiga.

Üldiselt näitavad tulemused, et kõige olulisemad leibkonnatunnused on leibkonnaliikmete arv ja leibkonna sissetulek ning neist osaliselt mõjutatud tunnused nagu auto omamine ja leibkonna sotsiaalne grupp. Samas omavad eri tarbimiskategooriate keskkonnakoormuse kujunemisel olulisust ka mitmed teised leibkonnatunnused näiteks leibkonnapea haridustase, erinevad eluruumiga seotud tunnused ja kodune keel. Kui analüüsida erinevaid regressioonianalüüsi mudeleid tarbimiskategooriate kaupa leibkonna tasandil ning kogu keskkonnakoormust ühe leibkonnaliikme ja kogu leibkonna tasandil, selgub sealt esiteks, et energiakulu ja süsinikuemissiooni keskkonnakoormuse sama kategooria mudelite erinevused olid küllaltki marginaalsed. Marginaalsed erinevused on tingitud sellest, et ka kõikide tarbimiskategooriate vahel oli nii energiakulu kui süsinikuemissiooni koefitsientide proportsioon sarnane. See tähendab, et erinevate majandussektorite vahel ei esine olulisi erinevusi süsinikuemissiooni suurusel kasutatud energiaühiku kohta. Teiseks selgus regressioonianalüüsides, et eri mudelite kirjeldusvõime on küllaltki erinev ning päris mitme mudeli kirjeldusvõime oli pigem madal. Madala kirjeldusvõimega mudelite, näiteks eluase, toit ja alkoholivabad joogid, vaba aeg ja kultuur ning alkohol ja tubakatooted, kirjeldusvõime jäi alla 20%. Madal mudeli kirjeldusvõime näitab, et suures osas kirjeldavad antud kategooria keskkonnakoormust pigem teised mudelisse mitte kaasatud leibkonnatunnused. Eluaseme ning toidu ja alkoholivabade jookide tarbimiskategooriad kuuluvad sund- ehk vältimatute kulutuste hulka ning see tähendab, et kulutused antud tarbimiskategooriates on leibkondade jaoks pigem paratamatud. Eluaseme ning toidu ja alkoholivabade jookide tarbimiskategooriate keskkonnakoormust mõjutavad samas kindlasti lisaks erinevad sotsiaalsed tunnused ja ka leibkonna elustiil. Lisaks oli küllaltki madala kirjeldusvõimega keskkonnakoormuse mudel alkoholi ja tubakatoodete tarbimiskategoorias. Huvitav oli selle tarbimiskategooria juures see, et selles mudelis ei osutunud oluliseks tunnuseks leibkonna sissetulek, mis näitab, et alkoholi ja tubakatoodete tarbimist mõjutavad samuti pigem sotsiaalsed tunnused ja leibkonna elustiil.

Mõnevõrra parema kirjeldusvõimega keskkonnakoormuse mudelid olid transpordi ning restorani ja hotellide tarbimiskategooriates ning lisaks leibkonna ja ühe leibkonnaliikme tasandi kogu keskkonnakoormusel. Seejuures kõige paremini kirjeldas regressioonanalüüsi mudel just leibkonna tasandi kogu keskkonnakoormuse kujunemist. Nii leibkonna kui ka ühe leibkonnaliikme tasandi keskkonnakoormuse regressioonanalüüsi mudelis olid olulised keskkonnakoormust kirjeldavad tunnused samad. Seega kirjeldab Tallinna kesklinna ja lähitagamaa leibkondade keskkonnakoormusi sissetulek, leibkonnaliikmete arv, auto omamine ning eluruumi kütteallikas. Suurim erinevus kahe mudeli vahel tulenes leibkonnaliikmete arvu tunnusest. Kui leibkonna tasandi keskkonnakoormust kirjeldab leibkonnaliikmete arv oluliselt ja positiivselt, siis ühe leibkonnaliikme tasandi keskkonnakoormust mõjutab see oluliselt, kuid vähesel määral ja negatiivselt. Erinevus tuleneb asjaolust, et ühe leibkonnaliikme tasandi keskkonnakoormuses on juba arvestatud leibkonna liikmete arvuga ning järgi jäänud mõju kirjeldab seda, et iga täiendava leibkonnaliikme kohta on ühe leibkonnaliikme keskkonnakoormus väiksem.

Seega võib kokkuvõttes kahe piirkonna erinevustena järeldada, et Tallinna kesklinna ühe leibkonnaliikme tasandi keskmine keskkonnakoormus on Tallinna lähitagamaa omast statistiliselt oluliselt suurem. Seda esiteks seetõttu, et Tallinna kesklinna leibkonnad on üldiselt väiksemad ning väiksemate leibkondade keskkonnakoormus ühe leibkonnaliikme kohta on suurem. Teiseks on kesklinna leibkondade sissetulek ühe leibkonnaliikme kohta suurem, seega on ka kulutused leibkonnaliikme kohta suuremad Tallinna kesklinnas. Kolmandaks omab Tallinna kesklinna leibkondadest väiksem osakaal isiklikku autot, mistõttu on transpordist tulenev keskkonnakoormus kesklinna leibkondadel väiksem, kuid transpordi osa kogu keskkonnakoormusest moodustab küllaltki väikese osa. Lisaks mõjutab auto omamine ühtmoodi nii kesklinna kui ka tagamaa leibkondade keskkonnakoormust.

Üheks magistritöö piiranguks võib ilmselt pidada küllaltki väikest valimisuurust, mis mõjutab ka andmeanalüüsi ning väiksemate tunnuse gruppide korral ei pruugi olulised mõjud avalduda. Korrektsimate regressioonanalüüsi tulemuste saamiseks tuleks kasuks suurem alusandmestik, millele siinses magistritöös seadis selged piirid statistikaameti leibkonna eelarve uuringu algandmestiku suurus. Edaspidiste uuringute seisukohast võiks kaaluta näiteks mitme aasta andmestiku kasutamist pikaajases uuringus või laiendada uurimisalade piire.

Lisaks vaadeldi käesolevas magistritöös keskkonnakoormust peamiselt terve leibkonna tasandil, kuid tulemused näitavad, et keskkonnakoormuse analüüs ühe leibkonnaliikme tasandil välistab leibkondade erinevast suurusest tuleneda võivaid valesid järeldusi terve leibkonna

tasandi analüüsi tulemustest. Edaspidistes uuringutes tasuks rohkem keskenduda ühe leibkonnaliikme tasandile.

## 6. Kokkuvõte

Iga leibkond ning tema tarbimismuster on erinev. Samas toob igasugune tarbimine endaga kaasa otsest või kaudset keskkonnakoormust, see tähendab et iga toote ja teenusega kaasneb energiakulu ja süsinikuemissioon. Otsene keskkonnakoormus avaldub kui leibkond tarbib näiteks elektrit, soojust, kütuseid jm ressursse. Kaudne keskkonnakoormus tuleneb tarbitud teenusest või tootest, mille valmistamiseks on samuti kulutatud energiat ning põletatud kütuseid. Keskkonnakoormust väljendataksegi magistritöös energiakulu või CO<sub>2</sub> emissioonina aastas, leibkonna või ühe leibkonnaliikme kohta.

Magistritöös on kasutatud Eesti Statistikaameti 2012. aasta leibkonna eelarve uuringu andmestikku, kust käesoleva uurimistöö tarbeks valiti Tallinna Kesklinna ja Kristiine linnaosa ning Tallinna 30% pendelrände vööndis elavad leibkonnad. Magistritöö üks eesmärk oli võrrelda Tallinna kesklinna ja lähitagamaa leibkondade keskkonnakoormust ning analüüsida keskkonnakoormust kirjeldavaid olulisi leibkonna tunnuseid. Leibkondade keskkonnakoormuse näitajad arvutati leibkonna kulutustest, kasutades sisend-väljund arvutusmetoodikaga leitud Eesti tingimustele vastavaid energiakasutuse ja CO<sub>2</sub> emissiooni intensiivsusi kulutatud euro kohta. Leibkondade keskkonnakoormus jaotub omakorda vastavalt leibkondade kulutustele kaheteistkümnesse põhitarbimiskategooriasse. Andmeanalüüs viidi läbi andmetöötlusprogrammiga SPSS.

Leibkonnatasandi keskkonnakoormusest moodustavad nii Tallinna kesklinna kui ka tagamaa leibkondadel suurima osa sundkulutused, ehk kulutused toidule ja eluasemele. Osakaalult kolmas, transpordi kulutustest tulenev keskkonnakoormus moodustab olulisema osa kogu süsinikuemissioonist ning on vähem oluline energiakulu koormuse juures. Ülejäänud tarbimiskategooriad kokku moodustavad kogu leibkonna keskkonnakoormusest küllaltki väikese osa.

Leibkonnatasandi keskkonnakoormuse kesklinna ja tagamaa erinevused ei olnud statistiliselt olulised. See tähendab, et peamiselt on uurimisala leibkonna tasandi keskkonnakoormuse erinevused tingitud teistest leibkonna tunnustest, nagu näiteks sissetulek ja leibkonnaliikmete arv. Suurem sissetulek ja iga lisanduv leibkonna liige suurendab kogu leibkonna keskkonnakoormust, olenemata sellest kus leibkond elab. Samas osutus statistiliselt oluliseks aga ühe leibkonnaliikme tasandil vaadeldud keskkonnakoormuse erinevus kesklinnas ja tagamaal. See tähendab, et ühe leibkonnaliikme tasandil on Tallinna kesklinnas elavate

leibkondade keskkonnakoormus suurem kui tagamaal elavatel leibkondadel. Kusjuures keskkonnakoormuse kujunemist kirjeldavate tunnusetena on ühed olulisimad leibkonna sissetulek ja leibkonnaliikmete arv. Lisaks neile tunnusetele saab olulisemate keskkonnakoormust kirjeldavate tunnustena veel välja tuua isikliku auto omamist ning leibkonna sotsiaalsed grupid.

Leibkonna sissetuleku tõus toob kaasa suurema tarbimise ning seeläbi ka suurema keskkonnakoormuse. Iga lisanduv leibkonnaliige suurendab samuti leibkonna keskkonnakoormust, kuid leibkonna liikmete arvu suurenedes keskkonnakoormus ühe leibkonnaliikme kohta väheneb. Isiklikku sõiduautot omavate leibkondade keskkonnakoormus on suurem kui autot mitte omavatel leibkondadel. Leibkonna sotsiaalne grupp jaguneb kolmeks: töötu, pensionäri ja töötav leibkond. Kõige suurem on keskkonnakoormus üldiselt töötavatel leibkondadel ning kõige väiksem enamasti pensionäridel.

Seega võib kokkuvõttes kahe piirkonna erinevustena järeldada, et Tallinna kesklinna leibkonnad on ühe leibkonnaliikme tasandil suurema keskkonnakoormusega seetõttu, et esiteks on Tallinna kesklinna leibkonnad üldiselt küll väiksemad, kuid väiksemate leibkondade keskkonnakoormus ühe leibkonnaliikme kohta on suurem. Teiseks on kesklinna leibkondade sissetulek ühe leibkonnaliikme kohta suurem, seega on ka tarbimiskulutused leibkonnaliikme kohta suuremad just Tallinna keskkonnas.

## **7. Summary**

**Liisi Liivlaid**

### **Comparison of the environmental load of the Tallinn city centre and suburb households**

Each household and their consumption pattern is different. However, every kind of consumption will cause direct and/or indirect environmental load, it means that each consumed product and service will cause consumption of energy and carbon emissions. Direct environmental load comes for example from the consumption of electricity, heat, fuel and other resources. As the indirect environmental load comes from the consumption of the product or service, where energy is used and CO<sub>2</sub> emitted in the phase of producing the product.

The main purpose of this thesis was to compare the differences in the environmental load of the households living in downtown of Tallinn and its hinterland. Second purpose was to analyse the main household characteristics and their influence on the environmental load. The data used in this thesis is based on the dataset of Estonian household budget survey of 2012 conducted by the Statistics Estonia. The environmental load in this thesis is expressed as energy use (kWh per year) and CO<sub>2</sub> emission (kg CO<sub>2</sub> per year) per year and per household or per household member.

Households from two centrally located Tallinn's administrative districts – Kesklinn and Kristiine – were included from the sample of the Estonian household 2012 budget survey to the Tallinn downtown sample of this thesis. 30% commuting zone, where at least 30% of the working-age inhabitants were commuting between Tallinn and home municipality on daily basis was set as the Tallinn hinterland's sample area limit. The environmental load of the household was calculated from the households expenditure data using direct and indirect energy use and CO<sub>2</sub> emissions intensities on COICOP categories. Environmental load intensities used in this thesis, were previously calculated using multistep input-output methodology. Environmental load of the households is divided between twelve key expenditure categories according to COICOP classification. Data analysis on environmental load was carried out using SPSS program.

Environmental load coming from the expenditure categories of food and household make up the biggest part of the total environmental load of an average household. This means that the



biggest part of households expenditures are considered as compulsory expenditures. Environmental load from transport expenditures is also important, but especially on the average CO<sub>2</sub> emissions and not so important in energy consumption. All the rest of the twelve expenditure categories make up a small portion of the total environmental load of an average household.

The household level environmental loads differences between Tallinn downtown and hinterland were not statistically significant. This means that the differences in household level environmental load in two sample areas were caused by other household characteristics for example household income and size. For example higher income and each additional household member increases the total environmental load of a household, regardless of where the household lives. At the same time, however, the differences between downtown and hinterland's environmental load at the level of one household member proved to be statistically significant. This means that the environmental load at the level of one household member is higher on the households living in Tallinn downtown and lower on the households living in the hinterland. While two of the most important household characteristics describing the environmental load are again household income and size. In addition to these two characteristics, car ownership and household's social group also play an important role in the size of the environmental load.

Increase in household income leads to higher consumption and hence greater load on the environment. Each additional household member increases the overall environmental load, but every additional household member increases the environmental load with decreasing value. The households who own a personal car also have a higher environmental load than households without a car. Household social group is divided into three subgroups: the unemployed, the retired and working households. Working households have the highest environmental load and the retired households usually the smallest.

Therefore, the summary can be inferred from the differences between the two sample areas. The results show that Tallinn downtown households on the level of one household member have higher environmental load than the households from the hinterland. This firstly because downtown households are generally smaller, but households with small number of members have higher environmental load per household member. Secondly downtown households have higher average income per household member and due to this also the expenditures per household member are larger in downtown of Tallinn.

## **Tänuõnad**

Täna enne kõike oma juhendajat Aget, kes andis mulle huvitava idee ning toetas ja juhendas mind magistritöö valmimisel, hoolimata sellest, et minu teadlikkus antud valdkonnas oli varasemalt väga väike. Täna selle väljakutse eest.

Suur tänu mu kolleegile Airele, kes aitas mul mõista andmetöötlusprogrammi SPSS põhitõdesid.

Täna oma pere, sõpru ja elukaaslast, kes toetasid, hoidsid põialt ja vajadusel motiveerisid.

Täna ka oma teisi kolleege Keskkonnaministeeriumist nende mõistva ja toetava suhtumise eest.

## Kirjandus

Ahas R. & Silm S. (koost) 2013., Regionaalse pendelrände kordusuuring. Regionaalministri valitsemisala. [https://www.siseministeerium.ee/public/Pendelrnde\\_kordusuuring.pdf](https://www.siseministeerium.ee/public/Pendelrnde_kordusuuring.pdf).

Ahas R., Aasa A., Silm S., Aunap R., Kalle H. & Mark Ü., 2007. Mobile positioning in space–time behaviour studies: Social positioning method experiments in Estonia. *Cartography and Geographic Information Science*, 34(4), 259–273.

Ahas R., Aasa A., Silm S., Tirub M., 2010. Daily rhythms of suburban commuters' movements in the Tallinn metropolitan area: Case study with mobile positioning data. *Transportation Research, Part C* 18, 45–54.

Bicknell K. B., Ball R. J., Cullen R. & Bigsby H. R., 1998. New methodology for the ecological footprint with an application to the New Zealand economy. *Ecological Economics*, 27, 149–160.

Brown M. A., Southworth F., Sarzynski A., 2009. The geography of metropolitan carbon footprints. *Policy and Society*, 27, 285–304.

Brownstone D., Golob T. F., 2009. The impact of residential density on vehicle usage and energy consumption. *Journal of Urban Economics* 65, 91–98.

Camagnia R., Gibellib M. C., Rigamontic P., 2002. Urban mobility and urban form: The social and environmental costs of different patterns of urban expansion. *Ecological Economics*, 40(2), 199–216.

Eurostat, (aastaarv teadmata). Correspondence table COICOP 1999 – CPA 2008. Eurostat.

Eurostat, 2014. Glossary: Classification of individual consumption by purpose (COICOP). [http://epp.eurostat.ec.europa.eu/statistics\\_explained/index.php/Glossary:Classification\\_of\\_individual\\_consumption\\_by\\_purpose\\_\(COICOP\)](http://epp.eurostat.ec.europa.eu/statistics_explained/index.php/Glossary:Classification_of_individual_consumption_by_purpose_(COICOP)). Viimati vaadatud 19.04.2014.

Feng Z-H., Zou L-L., Wei Y-M., 2011. The impact of household consumption on energy use and CO<sub>2</sub> em in China. *Energy*, 36, 656–670.

Ferng J.-J., 2001. Using composition of land multiplier to estimate ecological footprints associated with production activity. *Ecological Economics*, 37, 159–172.

- Heinonen J. & Junnila S., 2011. Implications of urban structure on carbon consumption in metropolitan areas. *Environmental Research Letters*, 6, doi.
- Heinonen J. & Junnila S., 2014. Residential energy consumption patterns and the overall housing energy requirements of urban and rural households in Finland. *Energy and Buildings*, 76, 295–303.
- Heinonen J., Kyrö R., Junnila S., 2011. Dense downtown living more carbon intense due to higher consumption: A case study of Helsinki. *Environmental Research Letters*, 6 (3), doi.
- Holden E., 2004. Ecological footprints and sustainable urban form. *Journal of Housing and the Built Environment* 19, 91–109.
- Järv O., Ahas R., Saluveer E., Derudder B., Witlox F., 2012. Mobile phones in a traffic flow: A geographical perspective to evening rush hour traffic analysis using call detail records. *PloS one*, 7(11), e49171.
- Kahn M.E., 2006. *Green cities: Urban growth and the environment*. Washington, DC: Brookings Institution Press, p 160.
- Kerkhof A., Nonhebel S., Moll H., 2009. Relating the environmental impact of consumption to household expenditures: An input–output analysis. *Ecological Economics*. 68, 1160–1170.
- Keskkonnaministeerium, 2014. Greenhouse gas emissions in Estonia 1990–2012. National inventory report under the UNFCCC and the Kyoto Protocol. Submission to the European Commission. Tallinn.
- Kährik A. & Tammaru T., 2008. Population composition in new suburban settlements of the Tallinn metropolitan area. *Urban Studies*, 45(5), 1055–1078.
- Kährik A., Leetmaa K., Tammaru T., 2012. Residential decision-making and satisfaction among new suburbanites in the Tallinn urban region, Estonia. *Cities*, 29, 49–58.
- Leetmaa K., Tammaru T., Mägi K., Kamenik K., Org A., Kratovitš K., 2013. Eesti sisserände analüüs. Vahearuanne projekti “Rahvastikuproгноos 2013-2040” koostamise raames.
- Lenzen M., Wier M., Cohen C., Hayami H., Pachauri S., Schaeffer R., 2006. A comparative multivariate analysis of household energy requirements in Australia, Brazil, Denmark, India and Japan. *Energy*, 31, 181–207.

Norman, J., MacLean, H., & Kennedy, C., 2006. Comparing high and low residential density: Life-cycle analysis of energy use and greenhouse gas emissions. *Journal of Urban Planning and Development*, 132(1), 10–21.

OECD, 2014. Greening household behaviour: Overview and synthesis of results from econometric analysis using the 2011 household survey. 3–30.

Pérez-Lombarda L., Ortizb J., Poutb C., 2008. A review on buildings energy consumption information. *Energy and Buildings*, 40(3), 394–398.

Poom A., 2014. Environmental load of Estonian households explored by input–output analysis. Manuscript submitted to the Summer School of Doctoral School in Economics and Innovation.

Poom A., Ahas R., Orru K., ilmumas. The impact of residential location and settlement hierarchy on ecological footprint. *Environment and Planning*.

Remm K., Remm J., Kaasik A., 2012. Ruumiliste loodusandmete statistiline analüüs. Õpik-käsiraamat. Tartu Ülikooli Ökoloogia ja Maateaduste Instituut.

Statistikaamet, 2012. Leibkonna eelarve uuring 2012. Küsitaja juhend. Eesti Statistikaamet.

Statistikaamet, 2013. Rahvaarvu vähenemist mõjutas väljaränne. Eesti Statistikaamet. <http://www.stat.ee/65235>. Viimati vaadatud 13.05.2014.

Statistikaamet, 2014a. Eesti rahvastik. Eesti Statistikaamet. <http://www.stat.ee/ppe-43537> Viimati vaadatud 29.04.2014.

Statistikaamet, 2014b. Harju maakonna rahvastik. Eesti Statistikaamet. <http://www.stat.ee/ppe-44782> Viimati vaadatud 29.04.2014.

Statistikaamet, 2014c. KE061: Kütuse tarbimine majandusharu ja kütuse liigi järgi. <http://pub.stat.ee>. Viimati vaadatud 16.04.2014.

Statistikaamet, 2014d. Leibkonna leht. Eesti Statistikaamet. <http://www.stat.ee/leibkonnad>. Viimati vaadatud 23.03.2014.

Statistikaamet, 2014e. RV0241: Rahvastik soo, vanuse ja haldusüksuste või asustusüksuste liigi järgi, 1. Jaanuar. 2014. Eesti Statistikaamet. <http://pub.stat.ee> Viimati vaadatud 01.05.2014.

Statistikaamet, 2014f. Tallinna rahvastiku andmed. Eesti Statistikaamet. <http://www.stat.ee/ppe-46783> Viimati vaadatud 29.04.2014.

- Tallinn, 2014. Tallinna elanike arvud linnaositi ja kokku kuu esimese kuupäeva seisuga. Tallinna Linnavalitsus. <http://www.tallinn.ee/est/g4258s65019>. Viimati vaadatud 29.04.2014.
- Tammaru T., Kulu H., Kask I., 2003. Siserände üldsuunad. Raamatus: Tammaru T., Kulu H. (toim) Ränne üleminekuaja Eestis. Statistikaamet, Tallinn, lk 5–27.
- Tammaru T., Leetmaa K., Silm S. & Ahas R., 2009. Temporal and Spatial Dynamics of the New Residential Areas around Tallinn. *European Planning Studies*, 17(3), 423–439
- Tikva, P., Arnik, K. (koost), 2012. Leibkonna eelarve uuring 2010. Metoodika. Eesti Statistikaamet, 5–211.
- Valgma Ü. & Tõnurist A. (koost), 2014. Rahva ja eluruumide loendus 2011: Ülevaade Eesti omavalitsusüksuste töörandest. Eesti Statistikaamet.
- Wier M., Lenzen M., Munksgaard J., Smed S., 2001. Effects of household consumption patterns on CO2 requirements. *Economic Systems Research*, 13, 259–274.

# Lisad

## Lisa 1. Leibkonna tunnuste omavahelised korrelatsioonid (Pearsoni korrelatsioonikordaja)

Correlations																				
	EK_TL N	LS_AR V2	sqrt_e r_em2	LK_EE	LP_H I	LP_H II	LP_H III	A_JAH	ERK_O MA	ERT_E RA2	enne 1945	1945- 1990	alates 1991	ERY_K ESK	log_ls _eur	LSG_0 T2	LSG_P ENS2	LSG_T 2	sqrt_b uss_m	sqrt_p ood_m
EK_TLN	1	-,261**	-,326**	-,107*	-,122*	-,071	,159**	-,239**	-,246**	-,397**	,017	,128*	-,152**	,247**	-,132**	,047	,089	-,106*	-,336**	-,328**
LS_ARV2	-,261**	1	,454**	,050	-,185**	,089	,040	,447**	,242**	,253**	,103*	-,301**	,260**	-,073	,580**	-,045	-,436**	,422**	,111*	,093
sqrt_er_em2	-,326**	,454**	1	,149**	-,149**	-,070	,178**	,382**	,320**	,626**	,093	-,493**	,476**	-,048	,448**	-,067	-,249**	,262**	,274**	,276**
LK_EE	-,107*	,050	,149**	1	,017	-,098	,088	,149**	,022	,220**	,133**	-,149**	,072	-,232**	,142**	-,130**	,029	,040	,151**	,236**
LP_H I	-,122*	-,185**	-,149**	,017	1	-,384**	-,317**	-,246**	-,065	-,061	,186**	,070	-,203**	-,155**	-,343**	,041	,355**	-,346**	,138**	,095
LP_H II	-,071	,089	-,070	-,098	-,384**	1	-,754**	,097	-,013	,000	-,095	,130**	-,077	-,103*	-,030	,034	-,115*	,088	-,055	-,001
LP_H III	,159**	,040	,178**	,088	-,317**	-,754**	1	,076	,059	,044	-,034	-,183**	,224**	,216**	,275**	-,063	-,134**	,156**	-,041	-,066
A_JAH	-,239**	,447**	,382**	,149**	-,246**	,097	,076	1	,227**	,281**	,032	-,280**	,285**	-,100*	,617**	-,201**	-,399**	,468**	,091	,123*
ERK_OMA	-,246**	,242**	,320**	,022	-,065	-,013	,059	,227**	1	,260**	,074	-,179**	,146**	-,096	,200**	-,089	-,042	,085	,173**	,147**
ERT_ERA2	-,397**	,253**	,626**	,220**	-,061	,000	,044	,281**	,260**	1	,186**	-,415**	,328**	-,415**	,215**	-,065	-,053	,082	,401**	,544**
enne 1945	,017	,103*	,093	,133**	,186**	-,095	-,034	,032	,074	,186**	1	-,444**	-,195**	-,303**	,025	,001	,061	-,057	,185**	,215**
1945-1990	,128*	-,301**	-,493**	-,149**	,070	,130**	-,183**	-,280**	-,179**	-,415**	-,444**	1	-,792**	,152**	-,381**	,051	,177**	-,188**	-,195**	-,232**
alates 1991	-,152**	,260**	,476**	,072	-,203**	-,077	,224**	,285**	,146**	,328**	-,195**	-,792**	1	,040	,401**	-,057	-,235**	,245**	,088	,108*
ERY_KESK	,247**	-,073	-,048	-,232**	-,155**	-,103*	,216**	-,100*	-,096	-,415**	-,303**	,152**	,040	1	,108*	-,035	-,101*	,111*	-,278**	-,430**
log_ls_eur	-,132**	,580**	,448**	,142**	-,343**	-,030	,275**	,617**	,200**	,215**	,025	-,381**	,401**	,108*	1	-,329**	-,502**	,629**	,025	-,047
LSG_0T2	,047	-,045	-,067	-,130**	,041	,034	-,063	-,201**	-,089	-,065	,001	,051	-,057	-,035	-,329**	1	-,110*	-,416**	,003	-,024
LSG_PENS2	,089	-,436**	-,249**	,029	,355**	-,115*	-,134**	-,399**	-,042	-,053	,061	,177**	-,235**	-,101*	-,502**	-,110*	1	-,858**	,034	,122*
LSG_T2	-,106*	,422**	,262**	,040	-,346**	,088	,156**	,468**	,085	,082	-,057	-,188**	,245**	,111*	,629**	-,416**	-,858**	1	-,032	-,099*
sqrt_buss_m	-,336**	,111*	,274**	,151**	,138**	-,055	-,041	,091	,173**	,401**	,185**	-,195**	,088	-,278**	,025	,003	,034	-,032	1	,517**
sqrt_pood_m	-,328**	,093	,276**	,236**	,095	-,001	-,066	,123*	,147**	,544**	,215**	-,232**	,108*	-,430**	-,047	-,024	,122*	-,099*	,517**	1
**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).																				
*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).																				

## Lisa 2. Dispersioonanalüüsi keskkonnakoormuse ja leibkonna tunnuste erinevuste olulisused

	TLN/ TAG	leib- konna suurus	pind- ala	Kodune keel	Hari- dus	auto	oma või rent	maja tüüp	maja vanus	Küte	Tulu kvartil	SOTS grupp	buss kaugus	pood kaugus
kWh kokku	,107	,000	,000	,764	,000	,000	,002	,267	,000	,000	,000	,000	,590	,138
CO2 kokku	,106	,000	,000	,812	,000	,000	,002	,280	,000	,000	,000	,000	,580	,135
log_1_kwh	,107	,000	,000	,155	,158	,000	,000	,223	,000	,800	,000	,003	,615	,175
log_1_co2	,107	,000	,000	,155	,158	,000	,000	,223	,000	,800	,000	,003	,615	,175
log_2_kwh	,099	,000	,003	,071	,342	,000	,021	,003	,058	,019	,000	,000	,707	,002
log_2_co2	,080	,000	,003	,072	,389	,000	,026	,003	,051	,019	,000	,000	,661	,002
log_3_kwh	,176	,000	,026	,173	,000	,000	,264	,818	,082	,064	,000	,000	,028	,226
log_3_co2	,153	,000	,020	,130	,000	,000	,294	,898	,052	,063	,000	,000	,037	,220
log_4_kwh	,523	,000	,067	,160	,009	,000	,000	,352	,005	,000	,000	,001	,076	,001
log_4_co2	,511	,000	,050	,139	,006	,000	,000	,375	,003	,000	,000	,000	,076	,001
log_5_kwh	,001	,000	,000	,046	,110	,000	,236	,101	,009	,928	,000	,000	,957	,534
log_5_co2	,001	,000	,000	,037	,087	,000	,234	,101	,008	,860	,000	,000	,904	,451
log_6_kwh	,068	,078	,001	,742	,005	,015	,552	,301	,114	,642	,000	,485	,379	,895
log_6_co2	,056	,070	,001	,672	,004	,013	,632	,306	,114	,608	,000	,491	,352	,900
log_7_kwh	,143	,000	,000	,000	,000	,000	,310	,241	,012	,933	,000	,000	,757	,252
log_7_co2	,161	,000	,000	,000	,000	,000	,261	,246	,027	,875	,000	,000	,845	,264
log_8_kwh	,573	,000	,000	,358	,000	,000	,000	,120	,000	,086	,000	,000	,770	,277
log_8_co2	,420	,000	,000	,391	,000	,000	,000	,105	,000	,093	,000	,000	,788	,245
log_9_kwh	,747	,000	,000	,057	,002	,000	,055	,000	,000	,438	,000	,000	,739	,606
log_9_co2	,767	,000	,000	,028	,000	,000	,065	,000	,000	,453	,000	,000	,756	,608
log_10_kwh	,292	,002	,490	,122	,014	,021	,012	,516	,000	,035	,000	,006	,542	,370
log_10_co2	,291	,003	,500	,130	,014	,023	,011	,475	,001	,035	,000	,006	,538	,378
log_11_kwh	,174	,000	,014	,000	,000	,000	,619	,778	,000	,026	,000	,000	,548	,374
log_11_co2	,172	,000	,013	,000	,000	,000	,629	,779	,000	,024	,000	,000	,533	,355
log_12_kwh	,276	,000	,000	,274	,001	,000	,132	,184	,000	,951	,000	,000	,981	,752
log_12_co2	,235	,000	,000	,183	,001	,000	,099	,176	,000	,958	,000	,000	,981	,764
log_LK_kwh_in	,012	,000	,238	,869	,000	,047	,408	,004	,026	,000	,030	,014	,015	,000
log_LK_co2_in	,014	,000	,240	,922	,000	,044	,444	,004	,025	,000	,033	,015	,015	,000



## **Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks**

Mina, Liisi Liivlaid, annan Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose „Tallinna kesklinna ja lähitagamaa leibkondade keskkonnakoormuse võrdlus“, mille juhendaja on Age Poom,

- 1.1.reprodutseerimiseks säilitamise ja üldsusele kättesaadavaks tegemise eesmärgil, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace-is lisamise eesmärgil kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni;
- 1.2.üldsusele kättesaadavaks tegemiseks Tartu Ülikooli veebikeskkonna kaudu, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace'i kaudu kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni.
2. olen teadlik, et punktis 1 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile.
3. kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei rikuta teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse seadusest tulenevaid õigusi.

Tartus, **26.05.2014**